PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1329 Jahrgang XXVI. 29 17. IV. 1915

Die „Wasserpest".

Von Fr. Heintzenberg.

Nach Meyers Konversations-Lexikon ist die Wasserpest eine schwimmende Wasserpflanze, die häufig der Schiffahrt hinderlich wird. Als die Engländer unseren Unterseebooten diesen Schmeichelnamen beilegten, wollten sie wohl damit nur ihrem Unwillen darüber Ausdruck geben, daß wir das von ihnen beherrschte Meer „verpestet" hatten. Sie wußten aber nicht, wie treffend in doppelter Hinsicht die Bezeichnung gewählt war.

Ist es doch der herzliche Wunsch und die feste Überzeugung jedes ehrlichen deutschen „Barbaren", daß unsere U-Boote der englischen Schiffahrt in der nächsten Zeit noch recht häufig hinderlich sein werden.

Jetzt, wo wir die erste, weltgeschichtlich denkwürdige Blütezeit dieser Wasserpflanze erleben, dürfte es manchem, der bisher diesen Fragen ferngestanden hat, erwünscht sein, einiges Wissenswerte über Wesen und Wirken des Unterseeboots zu erfahren. Allerdings vieles, was besonders wissenswert ist, kann und darf hier nicht gesagt werden; denn die Zensur wacht mit Recht gewissenhaft darüber, daß der für uns Deutsche so angenehm verheißungsvolle Schleier, der über unserer Unterseeflotte liegt, nicht gelüftet wird. Nicht einmal die Anzahl der Boote ist bekannt; sie ist auch schon zu Friedenszeiten geheim gehalten worden. So können sich nun die Engländer, wo diese Frage für sie so brennend geworden ist, nach Herzenslust im Rätselraten üben.

Einzelne mißglückte Versuche mit Unterseebooten sind bereits im 18. Jahrhundert gemacht worden. Aber erst 1888 begann ein Land, und zwar Frankreich, mit der systematischen Erprobung von Unterseebootstypen für die Zwecke seiner Kriegsmarine. Dann folgte England. All diese Versuche haben riesige Opfer verschlungen. Erst 1905 hat auch die deutsche Marine angefangen, Unterseeboote zu bauen, wobei sie sich auf die in den andern Ländern gemachten Erfahrungen stützen konnte. Obwohl damals viel über Deutschlands Rückständigkeit geklagt worden ist, wird heute jedermann davon überzeugt sein, daß Herr von Tirpitz recht daran getan hat, uns unnötige Opfer zu ersparen, denn trotz unserer anfänglichen Zurückhaltung kann jetzt von Rückständigkeit keine Rede sein; der Kosename „Wasserpest" ist hierfür wohl der überzeugendste Beweis.

Aus der Zeit von etwa 1905 bis 1910 liegt eine ziemlich umfangreiche Literatur vor über Unterseebootsunfälle und ihre Verhütung, ein Zeichen dafür, daß in jenen Jahren die Seetüchtigkeit der Boote noch zu wünschen übrig ließ und daß von einigen Seiten noch an der Ausführung wirklich kriegsbrauchbarer Unterseeboote gezweifelt wurde. Diese Zweifel verstummten aber vor etwa 5 Jahren und machten der Frage Platz: Reines Unterseeboot oder Tauchboot? Heute kann mit ziemlicher Bestimmtheit behauptet werden, daß diese Frage zugunsten des Tauchbootes endgültig entschieden ist.

Um die Unterschiede dieser beiden Bauarten würdigen zu können, ist es erforderlich, etwas auf technische Einzelheiten einzugehen.

Die Verwendung der U-Boote bringt es mit sich, daß sie imstande sein müssen, bis zu beträchtlicher Wassertiefe völlig unterzutauchen. Schon bei einer Tiefe von 10 Metern hat der Schiffskörper einen äußeren Druck von 10000 kg auf je einen Quadratmeter Oberfläche auszuhalten. Es muß aber auch damit gerechnet werden, daß aus irgendeinem außergewöhnlichen Anlaß, vielleicht infolge eines Unglücksfalles, ein Boot

wesentlich tiefer sinkt; in einer Meerestiefe von 50 Metern würde der auf jedem Quadratmeter der Bootsoberfläche lastende Druck schon den Betrag von 50 000 kg erreichen.

Alle edleren Organe des Bootes sind daher in einem Druckkörper mit besonders starker Hülle untergebracht, der meist im Querschnitt kreisförmig und im Längsschnitt ellipsenartig ausgebildet ist.

Reine Unterseeboote schwimmen nun direkt auf diesem Druckkörper; wenn ein solches Boot untertauchen soll, so muß seine Schwimmfähigkeit, sein „Auftrieb", wie der Fachausdruck lautet, verringert, d. h. es muß in besondere, innerhalb des Druckkörpers vorgesehene Behälter von außen Wasser eingelassen werden. Der durch diese Ballasttanks in Anspruch genommene Schiffsraum geht natürlich für andere Zwecke verloren.

Anders beim Tauchboot.

Hier ist um den Druckkörper herum eine zweite Hülle gebaut, die dem Ganzen eine mehr den normalen Schiffen ähnliche Form gibt. Die Tauchtanks für den Wasserballast sind nun in dem Raum zwischen Druckkörper und äußerer Hülle untergebracht, so daß durch sie die eigentlichen Betriebsräume nicht geschmälert werden. Außer dieser besseren Raumausnutzung haben noch die größere Stabilität und die höhere Geschwindigkeit (infolge des verringerten Wasserwiderstandes) dem Tauchboot zum Siege über das reine Unterseeboot verholfen.

Durch das Übernehmen von Wasserballast wird das Tauchen nur eingeleitet; ist das Boot bis zu einem gewissen Grade eingesunken, so erfolgt das gänzliche Untertauchen auf dynamischem Wege, indem nämlich das Boot nun mit schräg nach unten eingestellten Horizontalrudern vorwärts fährt und sich so, entgegen dem Auftrieb, in tiefere Wasserschichten hineinarbeitet.

Darin, daß stets ein gewisser Auftrieb bestehen bleibt, liegt eine große Sicherheit gegen das völlige Versinken; sobald nämlich die Schrauben gestoppt werden, taucht das Boot allmählich von selber wieder auf.

Wie bei gewöhnlichen Dampfschiffen erfolgt auch die Fortbewegung der U-Boote durch Schraubenpropeller; nur müssen bei deren Antrieb etwas umständlichere Verfahren angewendet werden, was bedingt ist durch die amphibienhafte Lebensweise der U-Boote, die bald an der Wasseroberfläche wie ein gewöhnliches Schiff, bald gänzlich unter Wasser wie ein Fisch schwimmen.

Die übliche Verwendung von Dampfmaschinen oder Dieselmotoren ist aus diesem Grunde nicht angängig, denn bei der Unterwasserfahrt würde die dauernde Beschaffung der nötigen Verbrennungsluft sowie die Abfuhr der Verbrennungsgase zu große Schwierigkeiten bereiten.

Für die Unterwasserfahrt ist der Antrieb durch Elektromotoren, die durch Akkumulatoren gespeist werden, das Gegebene. Doch muß bei einem solchen rein elektrischen Antrieb der Nachteil in Kauf genommen werden, daß der in den Akkumulatoren aufgespeicherte Energievorrat nicht lange genug ausreicht, um den Booten die für den modernen Unterseebootskrieg nötige Fahrtleistung zu sichern. Mit anderen Worten: beim reinen Akkumulatorenantrieb würde der Aktionsradius nicht ausreichen.

Das Bestreben, einen Einheitsmotor zu finden, der für Über- und Unterwasserfahrt in gleicher Weise geeignet ist, hat bisher zu keinem Ergebnis geführt. Man hat sich daher durchweg zur Annahme eines sogenannten gemischten Systems entschließen müssen, bei welchem zwei verschiedene Motoren (einer für Überwasser- und einer für Unterwasserfahrt) in zweckentsprechender Weise miteinander verbunden sind. Ein solches System hat etwa folgende Arbeitsweise:

Mit jeder Schraubenwelle (gewöhnlich sind deren zwei vorhanden) ist sowohl ein Dieselmotor als auch ein Elektromotor gekuppelt. Fährt das Boot im ausgetauchten Zustand, so treiben die Dieselmotoren die Schrauben an. Gleichzeitig versetzen sie dabei die Anker der Elektromotoren in Umdrehung, so daß diese, als Dynamomaschinen wirkend, elektrische Energie erzeugen, die in den Akkumulatoren aufgespeichert wird.

Bei der Unterwasserfahrt wird der Dieselmotor von der Schraubenwelle losgekuppelt und die in der Akkumulatorenbatterie vorher aufgesammelte Energie nun rückwärts den Elektromotoren zugeführt, die dann die Schrauben antreiben.

Der gesamte Aktionsradius eines Bootes mit solcher gemischten Maschinenanlage ist also nicht mehr allein abhängig von dem Fassungsvermögen der Batterie, sondern in erster Linie von dem an Bord mitgeführten Vorrat an Betriebsöl für die Dieselmotoren. Auch in dieser Hinsicht ist das Tauchboot dem reinen Unterseeboot überlegen, da die Räume zwischen Außenhaut und Druckkörper zur Aufnahme des Betriebsstoffes mit benutzt werden können.

Von äußerster Wichtigkeit für U-Boote sind natürlich diejenigen Vorrichtungen, die es dem Führer ermöglichen, auch im untergetauchten Zustand des Bootes zu „sehen". Die Innehaltung eines bestimmten Kurses läßt sich ja auch unter Wasser mit Hilfe des Kompasses erzielen, und für die Bestimmung der Tiefenlage sind manometerartige Instrumente vorhanden, die den Wasserdruck und damit indirekt die

Tauchtiefe des Bootes anzeigen. Dagegen ist ein unter Wasser fahrendes U-Boot nicht ohne weiteres imstande, z. B. einem sich nähernden Schiff zur Vermeidung eines Zusammenstoßes auszuweichen, und vor allem kann die Besatzung auch nicht ohne besondere Sehvorrichtung die Torpedowaffe auf ihr Ziel einstellen. Dies wird ermöglicht durch das Sehrohr (bisher meist mit dem Fremdwort „Periskop“ bezeichnet), eine optische Einrichtung, mit der man, ähnlich wie bei dem bekannten Scherenfernrohr, mit Hilfe einer Kombination von Prismen „um die Ecke“ sehen kann. Das Sehrohr ragt aus dem kleinen, für den Führer des Bootes bestimmten Aufbautürmchen hervor und kann teleskopartig verlängert und verkürzt oder auch ganz eingezogen werden. Es ist das einzige Ziel, das ein U-Boot im untergetauchten Zustand dem Feinde bietet. Wird es von einem Geschoß getroffen, so ist das Boot geblendet und muß nach kurzer Zeit an die Oberfläche kommen, um sich zu orientieren. Durch Einbau mehrerer Sehrohre läßt sich natürlich eine größere Sicherheit gegen Blendung erzielen.

Um sich untereinander, mit anderen Schiffen oder mit der Küste verständigen zu können, führen viele neueren Boote eine kleine Anlage für drahtlose Telegraphie an Bord. Andere sind auch mit Einrichtungen zum Abgeben und Empfangen von Unterwasser-Schallsignalen ausgerüstet.

Ein U-Boot ist ein hermetisch verschlossener Behälter von verhältnismäßig geringer Ausdehnung, in dem sowohl die Lungen der Besatzung als auch die Motoren Sauerstoff zu ihrem Betrieb brauchen, während Kohlensäure, andere Verbrennungsprodukte und die Ausdünstungen der Akkumulatorenbatterie nach und nach die Stelle des verbrauchten Sauerstoffs einnehmen. Die künstliche Beschaffung von Atmungsluft ist daher eine Lebensbedingung für die Mannschaft.

Bei längeren Fahrten an der Oberfläche werden umlegbare Ventilationsmasten an Deck aufgestellt, deren Einmündungsöffnungen durch Schieber verschließbar sind. Unter Wasser muß durch komprimierten Sauerstoff und durch besondere Anlagen, in denen unter Einwirkung chemischer Substanzen die verbrauchte Luft wieder in Atmungsluft zurückverwandelt wird, für die Gesunderhaltung der Besatzung gesorgt werden.

Die Bewaffnung der U-Boote besteht im allgemeinen aus zwei Torpedorohren und neuerdings einer Schnellfeuerkanone, die in einer Art von Verschwindlafette an Deck aufgestellt ist.

Über die Verwendung von U-Booten braucht jetzt kein Wort verloren zu werden. Jedermann weiß, wie hinderlich diese „Wasserpest“ den meerbeherrschenden Engländern geworden ist. Es sei nur darauf hingewiesen, daß außer der Vernichtung feindlicher Kriegs- und Handelsschiffe den U-Booten auch noch andere Aufgaben zufallen können. Z. B. ließen sich Sondertypen schaffen, die zum unbemerkten Auslegen von Minen und zur Zerstörung von Kabeln sehr geeignet sein würden. Schließlich sind auch U-Boote denkbar, die nur als Vorratsräume für Betriebsstoffe, Munition und Proviant dienen und irgendwo im Wirkungsbereich der angreifenden U-Boote einen schwimmenden Stützpunkt bilden. Ob solche Abarten der „Wasserpest“ nur in den Gedanken des Verfassers oder auch in den englischen Gewässern spuken, dies festzustellen müssen wir dem Scharfsinn unserer lieben Vettern überlassen. [373]

Das englisch-französische Kanaltunnel-Projekt.

Von Dipl.-Ing. Alfred Lampl.

Mit einer Abbildung.

(Fortsetzung von Seite 437.)

II. Der Kanaltunnel vom geologischen und technischen Standpunkt.

Der Gedanke des Kanaltunnels selbst ist bereits mehr als 100 Jahre alt, und es muß heute geradezu als ein Glück bezeichnet werden, daß er in jenen frühen Zeiten der Anfänge technischer Entwicklung nicht zur Ausführung gekommen ist, da diese entweder an den damals unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten gescheitert wäre oder nach mühseliger Durchführung unausbleiblich zu einem wirtschaftlichen Fiasko geführt hätte. Erst die vor ca. 50 Jahren begonnenen Arbeiten von Sir John Hawkshaw haben das Projekt auf eine solide Basis gestellt, und in welch hohem Grade dieser von der Durchführbarkeit seines Planes, der zugleich sein Lebenswerk darstellt, überzeugt war, mag aus folgender, gegenüber der seinerzeitigen Parlamentskommission abgegebenen Äußerung geschlossen werden: „Wenn als wünschenswert erkannt werden sollte, daß der Tunnel gebaut wird, so bin ich jederzeit bereit, meinen Namen und Ruf aufs Spiel zu setzen, sobald von mir verlangt wird, die Aufgabe in Angriff zu nehmen und auszuführen.“ Diese Äußerung fiel zu einer Zeit, wo Tunnelarbeiten weit schwieriger durchzuführen waren, und wo vor allem von elektrischer Kraftübertragung und Zugförderung noch keine Rede sein konnte.

Die technischen Vorzüge der Kreide im Hinblick auf die Ausführung umfangreicher Tunnelarbeiten wurden bereits frühzeitig von Sir Hawkshaw erkannt, indessen kamen hierbei weniger

die bohrtechnischen Schwierigkeiten des Gesteines, als vielmehr die Bewältigung der beim Bau und während des Betriebes zu gewärtigenden Einbruchs-Wassermenge in erster Linie in Frage. Es war wesentlich, daß erstens der Tunnel auf seiner ganzen Länge stets innerhalb der als günstig erkannten Gesteinsschicht verlaufe, zweitens aber sollten die auftretenden Wassermengen stets innerhalb der Grenzen des technisch zu Bewältigenden bleiben. Das neuere Projekt der South Eastern-Eisenbahn-Gesellschaft suchte der ersteren Forderung, wie erwähnt, in der Weise mit größtmöglicher Sicherheit nachzukommen, daß sie sich mit der Tunnelstraße möglichst eng an das Zutageliegen der grauen Kreide anschmiegt, den genauen Verlauf derselben jedoch von zahlreichen Probebohrungen und dem Ergebnis der Tunnelarbeit selbst abhängig macht. Von seiten der Anhänger des ursprünglichen Hawkshawschen Projektes wird dieser Plan aus mehrfachen Gründen angegriffen. Zunächst hebt die Kritik hervor, daß der Tunnel, dessen Anfangs- und Endpunkt nicht der kürzesten Verbindungslinie zwischen der französischen und englischen Küste entspricht, und der außerdem gezwungen sein würde, eine große Zahl von Windungen zu beschreiben, um ca. 5 km länger und demgemäß erheblich kostspieliger sein würde, als nach dem ursprünglichen Projekt. Diese Notwendigkeit sowie die Gefahr eines Verlassens der gewählten Kreideformation während des Baues liegen um so näher, als die Mächtigkeit der Kreideschicht beim Zutageliegen derselben laut der an den Küsten gemachten Bohrungen durchschnittlich nur zu ca. 75 m anzunehmen ist, während dieselbe Schicht, nach Osten zu immer stärker werdend, auf der dem ersten Projekt entsprechenden Linie eine durchschnittliche Mächtigkeit von ca. 150 m aufzuweisen scheint. Daher würde ein Fehler bei der Schätzung des Verlaufes und der Stärke der Schicht auf der von Shakespeare Cliff ausgehenden Tunnellinie bereits zu beträchtlichen Abweichungen von der geplanten Trasse zwingen können, während unter gleichen Umständen auf der Linie Fan Hole—Sangatte noch mit einem Spielraum von ca. 75 m zu rechnen wäre. Weitere Bedenken bestehen in der Annahme größerer Wasserdurchlässigkeit von seiten des benachbarten Zutageliegenden, da das Wasser längs der Schichtenflächen der Kreide leichter durchdringen kann als senkrecht dazu, während andrerseits die Anlegung zahlreicher Bohrlöcher praktisch genommen eine stete Einbruchsgefahr von der Seeseite bedingt.

Der Hauptgrund, der die South Eastern-Eisenbahn-Gesellschaft zur Wahl einer längeren Tunnellinie westlich von der ursprünglich geplanten veranlaßt hat, scheint in der Hoffnung zu bestehen, den Tunnel, geleitet durch die Grenzlinie zwischen dem Zutageliegen der untersten grauen Kreide und des Gaults, mit hinreichender Zuverlässigkeit in die untersten Schichten dieser Kreideformation verlegen zu können, in der Annahme, daß diese weniger wasserführend sei, als die oberen Schichten der Kreide. Nun ist zwar der Verlauf der Schichtenlinien an den beiden Küsten des Kanals mehr oder weniger genau bekannt, für den wahren Verlauf derselben im Kanal selbst ist man jedoch nach wie vor auf bloße Vermutungen angewiesen. Will man daher mit dem Tunnel stets in der untersten Schicht der chloritischen Kreide bleiben, so muß man allen Windungen und Krümmungen der Trennungsfläche vom Gault auf das genaueste folgen und zu diesem Zwecke möglichst nahe dem Zutageliegen beider Formationen bleiben. Dies bedingt die bereits erwähnten Nachteile der großen Tunnellänge und der Gefahr von Wassereinbrüchen in der Richtung der Gesteinsschichten.

Was nun die Frage des Wasservorkommens betrifft, so erscheint es nach den bisherigen Erfahrungen zu mindest fraglich, ob die untersten Schichten der grauen Kreide gegenüber den höheren Schichten derselben Formation irgendwie im Vorteil sind. Feste Kreide absorbiert ein großes Quantum Wasser, läßt es aber nur sehr langsam durchdringen, so daß von einer eigentlichen Durchlässigkeit kaum die Rede sein kann. Nur in den Rissen und Sprüngen sowie in den Zwischenräumen und Höhlungen zwischen den Lagerflächen pflegt sich Wasser anzusammeln, welches dem Gefälle der Gerinne folgend abzufließen sucht und aus dem mit Wasser gesättigten Kreidemassiv fortlaufend ergänzt wird. Diese einzelnen in den Kreidekörper eingesprengten Wasseradern sind jedoch ähnlich wie die natürlichen Wasserläufe an der Erdoberfläche voneinander unabhängig, so daß beispielsweise die Verstopfung eines Abflusses die Wasserlieferung aus einem benachbarten im allgemeinen nicht vergrößert, ebenso wie das Auspumpen eines mit Wasser gefüllten Risses die Wassermenge des nächstgelegenen keineswegs verringert, sofern nicht zufällig eine direkte Verbindung zwischen den beiden Rissen vorhanden ist. Wenn nun bei Bohrarbeiten in Kreide ein Spalt durchschnitten wird, so erhält man einen ganz bestimmten Wasserzufluß, jeder solcher kann für sich verstopft oder durch die Pumpenanlage entwässert werden, und nur bei forcierter Wasserentnahme kann im Laufe der Zeit auch eine Verringerung der Wasserführung in den übrigen Spalten resultieren, da alle aus einer gemeinsamen Quelle, dem gesättigten Massiv der Kreideschicht, schöpfen. Diese Eigentümlichkeit der Kreide ist für die Durchführung von Tunnelbohrungen von größter Bedeutung, da die Ingenieure dem eindringenden

Wasser Spalte für Spalte einzeln beikommen können, und sobald die Gesamtheit der Wasserzuflüsse die Kapazität der verfügbaren Pumpenanlage zu übersteigen droht, kann man einzelne der Risse durch vorübergehende oder dauernde Verstopfung gänzlich ausschalten. Man kann demnach bei Arbeiten in Kreide sehr großer Wassermengen Herr werden, da nur eine Anzahl kleinerer Zuflüsse auftritt, ein großer Wassereinbruch dagegen nach den bisherigen Erfahrungen so gut wie ausgeschlossen ist.

Die bisherigen Erfahrungen über Kreidetiefbohrungen am Lande, zu denen namentlich das umfangreiche Kreidemassiv des südlichen Englands reichlich Gelegenheit bot, haben diese Tatsachen in weitestgehender Weise bestätigt. Eines der reichlichsten Wasservorkommen in Kreide, das bisher beobachtet wurde, weist die Goldstone Bottom-Pumpstation des Brighton-Wasserwerkes auf, deren Maschinen 1360 cbm Wasser pro Stunde fördern. Um dies zu erreichen, mußte jedoch ein Bohrloch von nicht weniger als 550 m Länge unter rechtem Winkel zum allgemeinen Verlaufe der Wasserspalten angelegt werden. In der Pumpstation von Lewis Road mußte sogar für eine geringere Wassermenge (1280 cbm/Std.) 720 m tief gebohrt werden. Von größter Bedeutung ist hierbei der Umstand, daß man die Wasserlieferung der einzelnen Bohrungen soweit beherrscht, daß man jede derselben zu einem beliebigen Zeitpunkt im Jahre trocken legen kann. Eines der besten Beispiele aber für die geringe Durchlässigkeit und langsame Weiterleitung des Wassers in Kreide stellt die große Sielanlage bei Brighton dar, die gleichfalls von Sir John Hawkshaw erbaut wurde. Der Hauptsielkanal ist mehr als 11 km lang, sein Ausfluß befindet sich an der Küste etwa $6^1/_2$ km östlich von Brighton, und auf eine Entfernung von ca. $7^1/_4$ km ist ein Tunnel von 2,8 bis 3 m in die obere Kreideschicht dicht an der Küste gebohrt worden. Er befindet sich unterhalb des Hochwasserspiegels und durchschneidet alle Spalten, die das Abwasser eines umfangreichen Kreidemassivs führen. Trotzdem beträgt die größte gepumpte Wassermenge nicht mehr als 2700 cbm/Std.

Ein Analogon zu dem geplanten Kanaltunnel kann in mancher Hinsicht in dem längsten Eisenbahntunnel Englands, welcher den Fluß Severn nahe der Mündung unterquert, gesehen werden, da dies der einzige bestehende Tunnel submariner Natur ist. Dieser Tunnel passiert eine 4 km lange Strecke, welche dem Spiele von Ebbe und Flut unterworfen ist, wobei die Höhendifferenz nicht weniger als 12 m beträgt. Der Tunnel führt auf einem beträchtlichen Teile seiner Strecke durch den Trias-Keuper, welcher viel Ähnlichkeit mit der Kreide aufweist. Das in horizontalen Schichten gelagerte Gestein wies eine große Anzahl von Spalten auf, welche ebenso wie die Hohlräume zwischen benachbarten Schichten viel Wasser abgaben. An einer Stelle des Tunnels befindet sich nur eine 11 bis 12 m dicke Schicht dieses Keupers über dem Tunnelmauerwerk, was schon im Hinblick darauf bemerkenswert ist, daß das Wasser über dem Tunnel bis zu 28 m tief ist. Während der Arbeiten floß das salzige Meerwasser natürlich ständig aus den Spalten in den Tunnel hinein, und an manchen Stellen führten engbenachbarte Spalten Salz- und Süßwasser, welch letzteres stellenweise für Trinkzwecke abgezapft wurde. Es ist interessant, daß die größten Wassermengen und stärksten Quellen keineswegs unterhalb des Wassers, sondern am Festlandsteil des Tunnels vorgefunden wurden. Die gesamte Wasserlieferung des Tunnels betrug während der Arbeiten nur $22^1/_2$ cbm Wasser pro Minute oder ca. 1360 cbm pro Stunde.

Aus den angeführten Beispielen geht zur Genüge hervor, daß unsere heutige Technik gewohnt und in der Lage ist, bei Tiefbauarbeiten außerordentlich große Wassermengen mit Sicherheit zu bewältigen, daß aber andrerseits nach den bisher mit Kreideboden gemachten Erfahrungen das Vorkommen einzelner Wassereinbrüche von übergroßer Mächtigkeit, welche den Fortgang der Tunnelarbeiten in diesem Gestein gefährden könnten, nicht zu gewärtigen ist. Ist man also der Lösung der gestellten Aufgabe nach dem heutigen Stande der Technik in hydraulischer Hinsicht durchaus gewachsen, so bietet die zweitwichtigste Aufgabe, die sich dem Tunnelbauer stellt, nämlich diejenige der wirksamen Ventilation eines langen Eisenbahntunnels, heute nicht mehr die geringsten Schwierigkeiten. Der Kanaltunnel wird nur etwa die doppelte Länge des längsten bisher gebauten Eisenbahntunnels durch den Simplon aufweisen, bei dem die Frage der Ventilation bereits seinerzeit einwandfrei gelöst werden konnte. Während aber dort infolge des Dampfbetriebes mit der Unschädlichmachung enormer, vorwiegend aus Kohlenoxyd und Kohlensäure bestehender Rauchgase zu rechnen war, die eine Verdünnung von mindestens 1 : 500 des Rauchgasvolumens erforderlich machen, kommt beim Kanaltunnel dank der hohen Entwicklung der elektrischen Zugförderung diese Schwierigkeit ganz in Fortfall. Man wird daher nur diejenige Bewetterung der Tunnelanlage vorsehen müssen, die zu einer regelmäßigen Erneuerung der Luftmenge und einer Konstanthaltung der Tunneltemperatur auf einem mäßigen Niveau erforderlich ist. Wie bereits erwähnt, soll an der in ökonomischer und technischer Hinsicht vorteilhaften Röhrenform der beiden Haupttunnel

sowie des Entwässerungstunnels festgehalten werden, die durch die unter den Wassern der Themse hindurchführenden „Tubes" der Londoner Untergrundbahn zu größter Vollkommenheit entwickelt worden ist. Da endlich das englische Wagenmaterial — wie bereits während des Deutsch-Französischen Krieges 1870 erprobt werden konnte — ohne weiteres auf dem französischen Normalspurgeleise verkehren kann, so steht einem direkten Durchgangsverkehr zwischen Paris und London mit nur zwei kurzen Fahrtunterbrechungen an den Tunneleingängen zur Vornahme des Lokomotivwechsels vom Standpunkt der heutigen Technik nichts entgegen. (Schluß folgt.) [384]

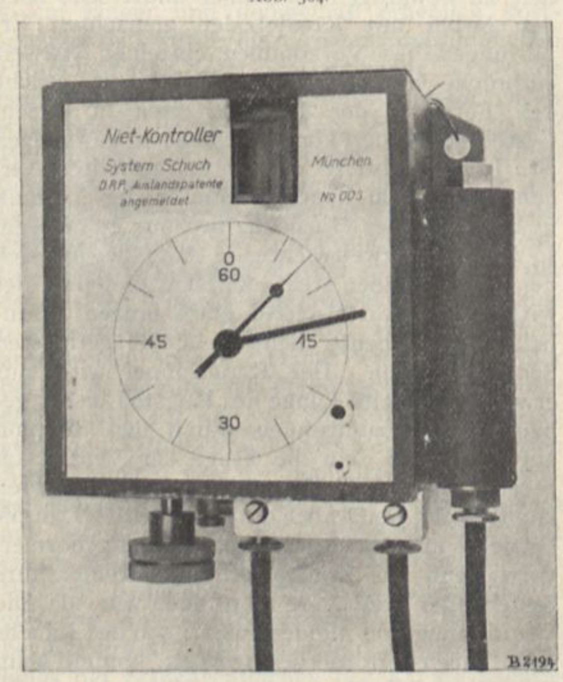
Über die Güteprüfung von Nietungen.

Von Ingenieur WERNER BERGS.
Mit fünf Abbildungen.

Eingehende Untersuchungen*) über die Faktoren, welche die Güte der Nietarbeit beeinflussen, haben gezeigt, daß für jeden Nietdurchmesser ein bestimmter Druck auf den Niet eine ganz bestimmte Zeit lang aufrecht erhalten werden muß, wenn die Nietung in jeder Beziehung einwandfrei werden soll. Ein zu geringer Nietdruck und eine zu kurze Nietdauer ergeben leicht undicht werdende Nietnähte, und ein zu hoher Nietdruck führt leicht zur Beschädigung der durch die Nietung miteinander zu verbindenden Bleche. Eine Kontrolle über die Erfüllung dieser für eine gute Nietung unerläßlichen beiden Bedingungen, und damit eine Güteprüfung der Nietung während der Herstellung, war bisher äußerst schwierig, wenn nicht geradezu unmöglich, da sie eine ständige Überwachung der Nietmaschine und der sie bedienenden Arbeiter durch einen besonderen Beamten erfordert haben würde. Man begnügte sich daher meist mit Stichproben durch Abschlagen einzelner Nietköpfe und Beurteilung der Güte der Nietung nach dem Aussehen der Bruchfläche des Nietes. Daß eine solche Kontrolle ganz unzulänglich ist, bedarf kaum der Erwähnung, insbesondere, wenn man die ständig steigenden Dampfspannungen in Betracht zieht, die im Dampfkesselbau ganz besonders sorgfältig ausgeführte Nietungen gebieterisch fordern.

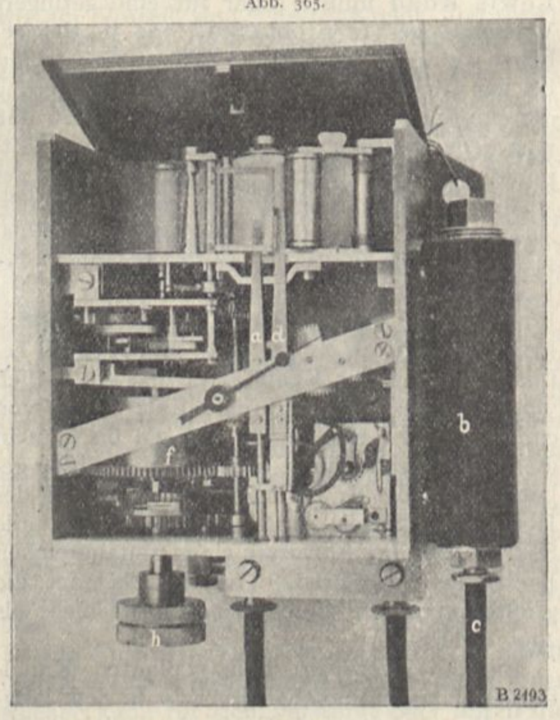
Neuerdings wird nun aber von Ingenieur Emil K. Schuch & Co. in München ein Nietkontrollapparat gebaut, der eine sehr eingehende, selbsttätige Prüfung der Nietarbeit während der Ausführung ermöglicht und die Prüfungsergebnisse graphisch aufzeichnet, so daß auch noch nach längerer Zeit die Güte jedes einzelnen Nietes einwandfrei nachgewiesen werden kann. Selbstverständlich ist dabei jeder Einfluß des die Nietmaschine bedienenden Arbeiters

Abb. 364.



Nietkontrollapparat System Schuch.

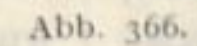
Abb. 365.

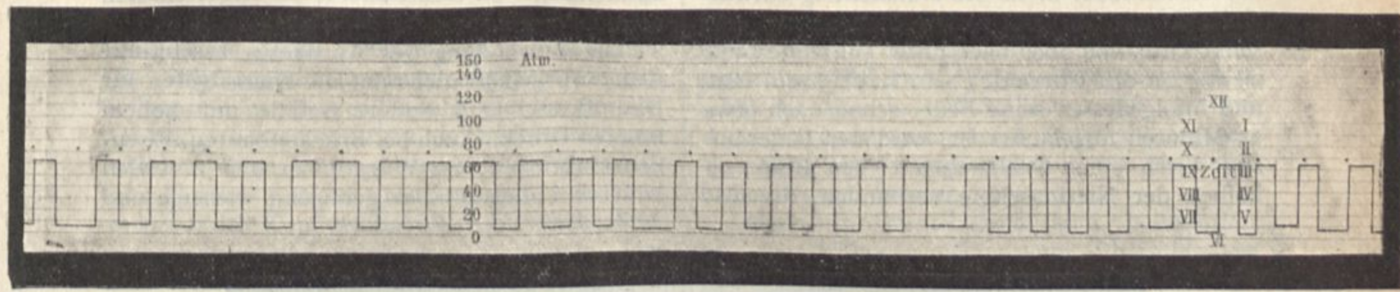


Schuchscher Nietkontrollapparat. (Innenansicht.)

*) M. Ch. Frémont, *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, April 1909 S. 653. (Vgl. auch *Glasers Annalen* 15. Dezember 1909, S. 228.) C. Bach, *Ztschr. d. Ver. D. Ingenieure* 1912, S. 1890. *American Machinist*, August 1911.

auf die Wirkung und Aufzeichnungen des Prüfapparates ausgeschaltet, der für jeden Niet den Druckverlauf, den erreichten Höchstdruck, die Dauer des Höchstdruckes und den Arbeitsverlauf während der ganzen Dauer der Niet-


Abb. 366.

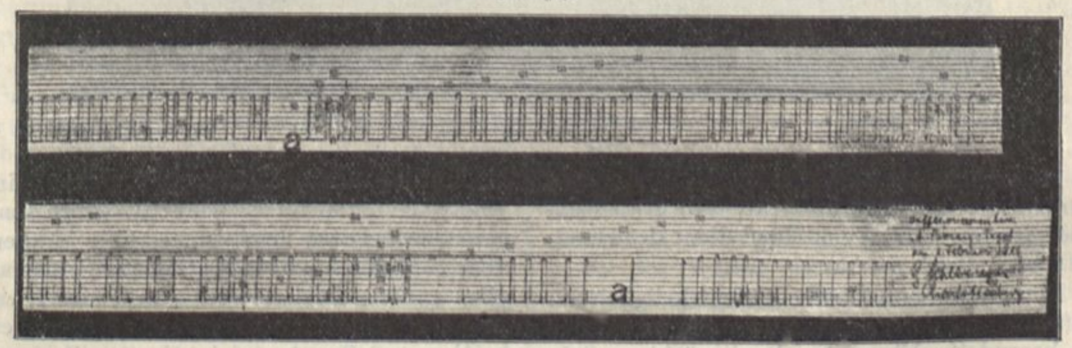


Diagrammstreifen des Schuchschen Nietkontrollapparates.

arbeit aufzeichnet. Außerdem aber zeigt der Apparat dem Arbeiter bei jedem Niet die erforderliche Dauer des Höchstdruckes leicht sichtbar an, so daß er nicht nur als Prüfapparat, sondern auch als ein gute Arbeit, unabhängig von der besonderen Aufmerksamkeit und Übung des Arbeiters, gewährleistendes Hilfswerkzeug an der Nietmaschine angesehen werden muß.

In Abb. 364 ist der Schuchsche Nietprüfer in der äußeren Ansicht, in Abb. 365 mit Fortlassung der vorderen Verschlußplatte dargestellt, so daß das Innere erkennbar wird. Die Schreibfeder *a* schreibt auf dem durch Uhrwerk *f* bewegten Papierstreifen die Höhe des bei jedem einzelnen Niet zur Anwendung gebrachten Nietdruckes und die Dauer dieses Nietdruckes auf.

Abb. 367.



Diagrammstreifen des Schuchschen Nietkontrollapparates. Bei *a a* überdecken sich die auf- und die absteigende Linie der Schreibfeder *a*, weil der Höchstdruck nur einen Augenblick — statt der in den anderen Aufzeichnungen erkennbaren 8 Sekunden — wirksam blieb.

Sie wird mittels eines einfachen Räderwerkes durch den Kolben des Kolbenmanometers *b* betätigt, welches durch den Schlauch *c* mit dem Druckzylinder der Nietmaschine verbunden ist. Bei Eintritt des Druckwassers oder der Druckluft in den Zylinder der Nietmaschine beginnt die Schreibfeder zu steigen und zeichnet dabei die in dem Diagramm Abb. 366 erkennbare, fast senkrechte, von unten nach oben führende Linie. Während des Ansteigens des Druckes im Arbeitszylinder und während der Erhaltung des Höchstdruckes bewegt sich aber der Papierstreifen in wagerechter Richtung unter der Feder hindurch, so daß die rasch verlaufende Drucksteigerung durch leichte Neigung der aufsteigenden Linie gegen die Senkrechte, der länger anhaltende Höchstdruck durch eine nahezu wagerechte Linie ausgedrückt werden. Da die einstellbare Geschwindigkeit der Papierbewegung, in Millimetern gemessen, einer bestimmten Zeit in Sekunden entspricht, ergibt also die Aufzeichnung der Feder *a* die Dauer des Höchstdruckes für jeden Niet in Sekunden — Länge der wagerechten Linie — und entsprechend der senkrechten Teilung des Papierstreifens nach Atmosphären, den während dieser Zeit im Arbeitszylinder herrschenden, auf den Niet ausgeübten Höchstdruck in Atmosphären-Höhe der annähernd senkrechten Linie.

Die Zeitdauer des Höchstdruckes wird aber außerdem durch den in Abb. 364 erkennbaren Sekundenzeiger angegeben. Bei Erreichung des Höchstdruckes beginnt dieser, der durch ein besonderes, bei Erreichung des Höchstdruckes eingeschaltetes Uhrwerk — Sekundenuhr — betätigt wird, ruckweise vorwärts zu laufen. Wenn er den je nach der Nietstärke vorher eingestellten roten Anschlagzeiger, der in Abb. 364 bei 13 Se-

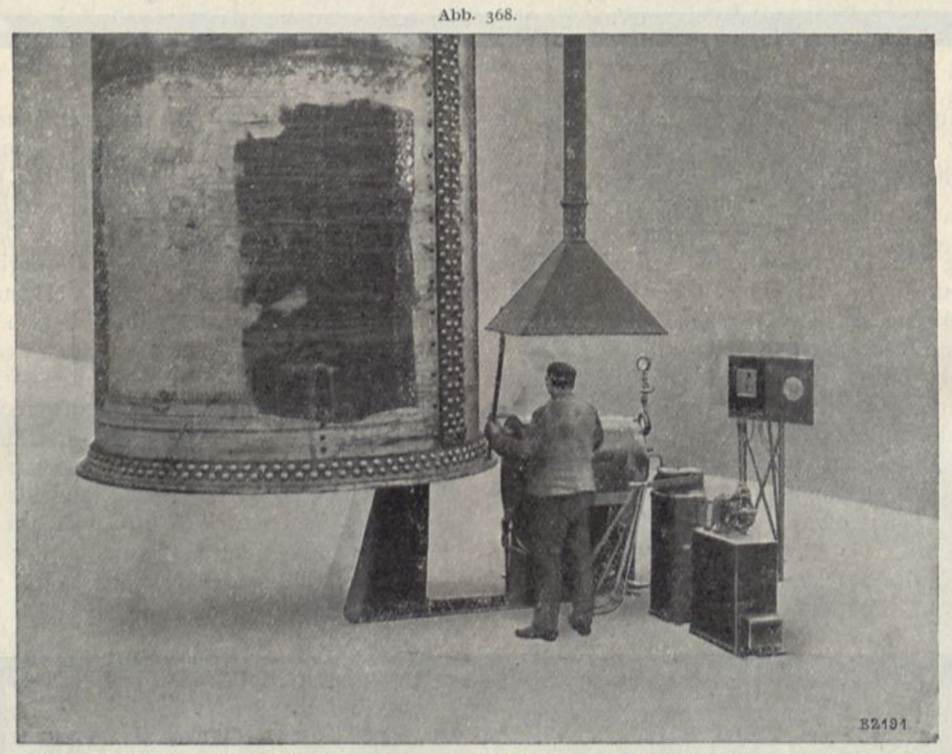
kunden steht, erreicht hat, schaltet der Arbeiter den Druck vom Arbeitszylinder der Nietmaschine ab, beendigt damit die Herstellung des einen Nietes, und durch dabei erfolgende Ausschaltung der Sekundenuhr geht der Zeiger in seine Nullstellung zurück, während gleichzeitig die Schreibfeder *a*, in die Nullstellung zurücksinkend, die im Diagramm erkennbare, fast senkrechte, von oben nach unten führende Linie zieht. Da das Uhrwerk *f* sehr kräftig sein muß und infolgedessen seine Feder schon nach etwa 15 Minuten abgelaufen ist, wird der Federaufzug durch einen Schlauch mit dem Rückzugkolben der Nietmaschine verbunden, die also bei Herstellung jeden Nietes die Uhrwerksfeder selbsttätig von neuem aufzieht. Für etwa wünschenswerten Aufzug von Hand dient der Handgriff *h*.

Die zweite Schreibfeder *d* dient lediglich zur Aufzeichnung der Tagesstunden. Sie wird durch ein besonderes Uhrwerk mit einwöchiger Gehdauer in sechs Stunden aufwärts und in ebenfalls sechs Stunden wieder abwärts bewegt, so daß Vormittagszeit — ansteigende *d*-Linie im Diagramm — und Nachmittagszeit — absteigende *d*-Linie — deutlich unterschieden sind und die Anzahl der in jeder Schicht und jeder Stunde gedrückten Niete erkennbar macht. Dadurch wird der Schuchsche Apparat auch ein wertvolles Hilfsmittel bei Feststellung und Berechnung der Akkordlöhne.

Der Schuchsche Nietprüfer ist in seinem Gehäuse fest eingeschlossen, so daß der Arbeiter keinen Einfluß auf seine Aufzeichnungen oder auf die Bewegung des Sekundenzeigers ausüben kann. Seine Aufstellung erfolgt in der Nähe der Nietmaschine, wie Abb. 368 zeigt, so, daß der Sekundenzeiger im Gesichtsfelde des Arbeiters sich befindet.

Die Anwendung des Apparates beschränkt sich naturgemäß nicht auf die Nietarbeiten für Dampfkessel und andere Gefäße mit hohem inneren Druck. Auch bei Brückenbauten, Eisenkonstruktionen, im Waggonbau und in vielen anderen Fällen gibt es genügend wichtige und hochbeanspruchte Nietungen, die eine ständige Überwachung nicht nur wünschenswert, sondern geradezu geboten erscheinen lassen. Außerdem aber wird der Apparat bei Schmiedepressen und allen anderen Preßarbeiten gute Dienste leisten, bei denen es darauf ankommt, ein Material einem bestimmten Druck auf bestimmte Zeit auszusetzen. [103]

Abb. 368.



Kontrolle der Nietung bei der Herstellung Lanzscher Lokomobilkessel mit dem Nietkontrollapparat System Schuch.

Fabrikation von Dauerfutter aus Hefe, Trester usw.

Von Betriebsdirektor J. E. BRAUER-TUCHORZE.

Es ist eine schwere Aufgabe für die Wirtschaftspolitik, in dieser Kriegszeit rechtzeitig dafür zu sorgen, daß nicht in den letzten Wochen des Erntejahres nagende Not an uns herantritt.

Deshalb hat auch die Reichsregierung geeignete Maßnahmen in diesem Sinne getroffen, u. a. auch das Ausfuhrverbot für Hefe vom 1. Januar d. J. ab erlassen, da „die Bemühungen interessierter Kreise, die verfügbare Hefe auf Kraftfutter zu verarbeiten, unterstützt werden müssen". Die regierungsseitige Beschlagnahme des Getreides hat der Futterbeschaffung große Schwierigkeiten verursacht. Die Nahrungsmittel spielen mit gewerblichen Rohstoffen in unserer Einfuhr die Hauptrolle. Allerdings hatten wir 1913 an Brotgetreide und Mehl nur einen Einfuhrüberschuß von ca. 1 Million Tonnen. Dieser Jahresausfall von rund 15 kg für den Kopf der Bevölkerung würde allein für sich keine große Bedeutung verdienen. Das Bild verschiebt sich aber sofort, wenn wir das Brotgetreide nicht allein betrachten, denn an Futtermitteln, die zwar nicht unmittelbar, aber doch nach erfolgter Veredelung zur Ernährung des Menschen dienen, haben wir eine Einfuhr im vierfachen Betrage, und wir sind weit stärker auf das Ausland angewiesen. Für ca. 1 Milliarde Mark bezogen wir ausländische Futterstoffe im letzten Jahre, und die Einfuhr an Lebensmitteln aller Art belief sich im täglichen Durchschnitt auf etwa 10 Seedampferladungen zu 3000 t oder 100 Eisenbahnzüge zu 30 Waggons. Fast mit diesem ganzen Ausfall an Nahrungsstoffen sich abzufinden, ist die große, neue und lösbare Aufgabe, die der Krieg unserer Volkswirtschaft stellt. Dazu muß jeder seinen Beistand leisten.

Die Unmengen Abfallstoffe, wie Hefe, Trester, Treber, Malzkeime usw., müssen jetzt vollständig ausgenützt werden zur Herstellung eines Kraft- und Dauerfutters. Welche Bedeutung staatsseitig diesem Umstand beigelegt wird, geht aus der zitierten Mitteilung über das Hefeausfuhrverbot hervor.

Die Verwertung überschüssiger Hefe ist zwar nicht ganz neu, und, wie die Marktberichte ergaben, wird die Nachfrage an getrockneter Hefe immer größer. Aber der Vertrieb dieses äußerst eiweißreichen Nahrungsmittels ist immer noch zu gering, und es dürfte gerade jetzt angezeigt erscheinen, die Verwertung der Hefe, Trester usw. durch künstliche Trocknung usw. ausführlich zu behandeln, um zu zeigen, wie vielseitig die Verwendung sein kann. Man benutzt die teuren Futterstoffe, Fischmehl, Blutmehl usw. als Ergänzung des der Trockenkartoffel mangelnden Eiweißes, kann aber diesen Eiweißersatz viel billiger durch Trockenhefe usw. haben, und man hat dabei die Genugtuung, deutsche Fabrikate aus deutschen Materialien zu verwenden. Es liegt daher sehr nahe, die Trockenhefe als Eiweißfutter zu Trockenkartoffeln in ausgedehntem Maßstabe zu benutzen; die damit gemachten Erfahrungen sind durchaus günstig. Eine geeignete Verwertung der überschüssigen Hefe bedeutet Nationalvermögen und ist somit von großem volkswirtschaftlichen Wert, ganz speziell für die jetzige Kriegszeit, und es wäre zu wünschen, daß nach Rückkehr geordneter Verhältnisse die Trockenhefe den Weltmarkt eroberte um in Verbindung mit passenden anderen Nährstoffen aus ihr einen Welthandelsartikel zu schaffen. Die Verwertung hat Anlaß zur Entwicklung einer ganz neuen Industrie gegeben. Von den Verwertungsmethoden für Hefe sind bisher wenige bekannt geworden.

Allein in Deutschland sind bekanntlich ca. 100 Millionen Kilogramm überschüssiger Bierhefe*) disponibel, von denen leider bisher ein großer Teil als nicht verwertbar den Abwässerkanälen zugeführt werden mußte, da die Brauereien keine Möglichkeit hatten, ihre überschüssige Hefe zu verwerten. Wie große Mengen Weinhefe sich noch einer rationellen Verwertung entziehen, ist statistisch nicht nachweisbar. Von den verschiedenen Vorschlägen zur Ausnutzung der Bierhefe ist die als Futtermittel sehr aussichtsvoll, zumal hier ein großes Absatzgebiet bei verhältnismäßig billiger Reklame in Frage kommt, und heute ist die Herstellung von Trockenhefe ebenso leicht ausführbar, wie die der Trockenkartoffeln.

Die Hefe ist reich an stickstoffhaltigen Bestandteilen und anderen für die Ernährung wichtigen Stoffen; bei richtiger Behandlung und richtigem Mischungsverhältnis vermag sie daher ein wertvolles Dauerfutter zu liefern. Nach zahlreichen Untersuchungen des Verfassers enthält frische Bierhefe im Mittel:

Trockensubstanz	15,0%
Stickstoffhaltige Stoffe	9,0%
Rohfett	0,3%
Stickstoffreie Stoffe	5,0%
Asche	1,0%

Ein Nachteil liegt indes in ihrem sehr bedeutenden Wassergehalt, den man allerdings durch Abpressen verringern kann, doch immer nur bis zu einem gewissen Grade, weil die Hefezellen das Wasser hartnäckig festhalten. Bereits vor 25 Jahren hat Verfasser mit Erfolg ein „Verfahren zur Reinigung der Hefe durch

*) In Österreich werden bei 22 Mill. Gesamtproduktion an Bier disponibel: 250 000 dz Malzkeime, 5 Mill. dz Naßtreber, entsprechend 1,3 Mill. dz Trockentreber, und 250 000 dz überschüssige Naßhefe, entsprechend 50 000 dz Trockenhefe. Der durchschnittliche Verbrauch an Nährstoffen pro Tag und Kopf beträgt:

Eiweiß	92,9 g
Fett	106,0 g
Kohlehydrate	530,5 g

Der Verfasser.

Zentrifugieren" veröffentlicht, das insofern große praktische Bedeutung erlangt hat, als es zum Gemeingut der Preßhefeindustrie geworden ist, denn dort wird heute fast alle Hefe zentrifugiert. Auf Grund des Verfahrens und persönlicher Anregung des Verfassers konstruierte Axel Bergh in Kopenhagen eine Spezialzentrifuge für Hefe. Die Wasserentziehung der flüssigen Hefe kann daher durch Zentrifugieren derselben geschehen, wodurch sie gleichzeitig gereinigt wird und von den Bitterstoffen des Hopfens verliert. Getrocknete Hefe von rund 10% Wassergehalt enthält nach Feststellungen des Verfassers:

53—56% stickstoffhaltige Stoffe,
1—6% Rohfett,
23—24% stickstoffreie Extraktstoffe,
7—8% Asche.

Ihrer Zusammensetzung nach ist somit die Hefe wohl als Futtermittel zu verwenden, doch muß sie vorher entsprechend zubereitet werden. Die Zubereitung umfaßt einerseits Maßnahmen, durch die der bittere Geschmack beseitigt oder verdeckt wird, andererseits die Tötung der lebenden Hefezellen.

Zur Entbitterung kann man die Hefe mit alkalischen Lösungen, etwa 1—2proz. Sodalösung oder eine gleich starke Lösung von kohlensaurem Ammon, behandeln, indem man sie in der Flüssigkeit anrührt und dann absetzen läßt. Das Alkali löst das beigemengte bitterschmeckende Hopfenharz, die obenstehende braungefärbte Flüssigkeit wird abgezogen und der Vorgang einige Male wiederholt. Dann wäscht man die entbitterte Hefe nochmals mit salzsäurehaltigem Wasser, um das Alkali zu neutralisieren. Auch durch wiederholtes Waschen mit reinem Wasser lassen sich die Bitterstoffe entfernen. Die Behandlung der Hefe mit Wasser hat jedoch den Übelstand im Gefolge, daß ihr Nährstoffe entzogen werden. Man verfährt daher weit besser derart, daß man die Hefe nicht wäscht, sondern nur durch Dämpfen tötet, wobei ebenfalls ein Teil der Bitterstoffe entfernt wird, und dann die noch immer bitter schmeckende Hefe mit anderen passenden Futtermitteln vermengt. Diese Futtermittel müssen so gewählt sein, daß sie den bitteren Geschmack der Hefe zu verdecken vermögen. Die Abtötung der Hefe vor der Verfütterung ist Bedingung, da in den Tiermagen gelangte lebende Hefezellen immer noch gärend wirken könnten, wodurch nicht nur eine schlechte Ausnützung der Nahrung bedingt, sondern auch die Gesundheit und das Leben der Tiere gefährdet würde. Abgetötete Hefe ist dagegen völlig gefahrlos; dies geht auch schon daraus hervor, daß selbst sehr bedeutende Mengen Brennereischlempe, die ebenfalls pro Hektoliter etwa 2—3 kg Hefe enthält, anstandslos verfüttert werden können. Der Nährwert der Schlempe rührt übrigens zu einem nicht unwichtigen Teile von den Nährstoffen der Hefe her.

Das Abtöten der Hefe erfolgt in hölzernen Bottichen, in die man Dampf leitet. Durch Anwendung gespannten Dampfes läßt sich die Temperatur leicht auf ca. 110° steigern, wodurch nicht nur die Hefe, sondern auch ihr etwa beigemengte Bakterien vernichtet werden. Derartig gedämpfte Hefe hält sich tagelang in dem Behälter, wenn er verschlossen bleibt. Die Hefe unterliegt im frischen Zustande sehr leicht dem Verderben, und dann bilden sich Stoffe, welche stark giftige Wirkungen äußern. Es darf daher nur frische und gesunde, nicht faulige Hefe verfüttert werden. Ist die Hefe in Zersetzung übergegangen, dann vermag auch anhaltendes Kochen oder Dämpfen die Toxine nicht zu zerstören. Solche Hefe ist unbedingt von der Verfütterung auszuschließen.

Die Trockensubstanz der Hefe besteht zum überwiegenden Teile aus stickstoffhaltigen Stoffen; man muß deshalb die Hefe als stickstoffreiches Futtermittel betrachten. Ganz besonders eignet sie sich zur Verfütterung an Schweine, denen man sie am besten im Gemenge mit Kartoffeln verabreicht. Doch auch an Mastrinder und Milchkühe kann sie in Mengen bis zu 1 kg pro Tag und 100 kg Lebendgewicht verabreicht werden.

Sollen große Hefemengen als Futtermittel verwertet bzw. für diesen Zweck in den Handel gebracht werden, **so ist es unbedingt nötig, sie entsprechend zu konservieren, bzw. in ein Dauerpräparat überzuführen.** Dies gelingt am leichtesten, indem man die zentrifugierte und abgepreßte Hefe trocknet, wozu sich alle Walzentrockner eignen, insonderheit solche mit Doppelwalzen und guten Stahlbänder-Streichklingen, wie z. B. der Kletzschsche Walzentrockner mit Öl- und auch mit Dampfheizung. Die zu trocknende Hefe fließt in Form eines Breies auf die Walzen, und die dünne Schicht trocknet schon bei weniger als einer Umdrehung vollständig aus, wobei sie von den Streichklingen abgenommen wird.

Zur Herstellung von Hefekuchen wird frische Hefe zunächst gekocht oder gedämpft, dann gelinde abgepreßt und hierauf mit so großen Mengen eines kohlehydratreichen und womöglich auch fettreichen Materials, wie Maisschrot, Reisfuttermehl, Kastanienmehl, Eichelmehl, vor allen Dingen aber Kartoffelflocken, Biertreber, Malzkeime, gemahlene Weintrester usw., vermengt, daß ein formbarer Teig entsteht, aus welchem Futterkuchen oder -zwieback hergestellt wird. Solcher Kuchen (nach dem meist verwendeten Material

benannt) ist gut haltbar, leicht transportierbar und als konzentriertes Futtermittel gut geeignet. Als Binde- bzw. Deckmittel eignet sich Melasse.

Bei Verwendung von Kartoffelflocken und Hefe erzielt man ein äußerst eiweißreiches Kraftfutter, und wenn noch etwas Baumwollsaatmehl usw. und Melasse hinzugefügt werden, auch ein fettreiches, gutschmeckendes Futtermittel. Dadurch ließe sich ein einheitlicher, gangbarer Welthandelsartikel schaffen. Das Trocknen kann durch Verwendung holzfaserartiger Materialien, wie Stroh- oder Heuhäcksel usw., wesentlich beschleunigt werden, und solche Hefekuchen mit Melasse sind dann auch zur Verfütterung an Pferde geeignet und können zum Ersatz der Körnerration dienen. Anstatt Stroh- oder Heuhäcksel könnte man auch Spreu oder geschrotene Maiskolben zumischen oder Maiskolben mit den Körnern schroten; dadurch würde man ein Dauerfutter erhalten, das auch sehr gut zur Fleischmast von Schweinen geeignet sein dürfte. Am aussichtsreichsten scheint dem Verfasser die Herstellung eines Kraftfutters für den Welthandel aus Kartoffelflocken und Hefe, zweckmäßig gleich gemeinsam verarbeitet, unter Mitverwendung eines billigen fetthaltigen Stoffes.

Die Herstellung von Dauerfuttermitteln aus Hefe kann mit vorstehenden Angaben naturgemäß nicht erschöpft sein, und es lassen sich gewiß noch manche andere, vielleicht auch zweckmäßigere und billigere Dauerpräparate daraus herstellen. Hierbei kann nur Ausprobierung zum Ziele führen.

Der ansehnliche Gehalt der Hefe an stickstoffhaltigen Stoffen, wie nicht minder ihr Gehalt an Enzymen, sowie die Fähigkeit der Hefe, sich mittels des Enzyms Endotryptase (auch Hefepeptase oder Endotrypsin genannt) selbst zu verdauen — die Erscheinung der Selbstverdauung stellt sich besonders schnell ein, wenn Hefe längere Zeit bei höherer Temperatur unter Abwesenheit stickstoffhaltiger Nährstoffe aufbewahrt wird; in diesem Hungerzustande beschränkt sich die lebende Zelle aber nicht darauf, die Kohlehydrate, die in ihr aufgespeichert sind, anzugreifen, sondern es findet auch eine Umwandlung der stickstoffhaltigen Verbindungen statt, wobei Spaltungsprodukte dieser entstehen —, führten auf den Gedanken, sie zur Darstellung von Nährpräparaten und fleischextraktähnlichen Flüssigkeiten zu verwenden. Die Verfahren, deren man sich zu diesem Zweck bedient, sind verschiedenartig, doch haben sich diese Präparate bislang kein großes Absatzgebiet zu erobern vermocht. Nebenbei seien hier einige Anweisungen gegeben. Durch Behandlung der Hefe mit Äther und Eindicken des gewonnenen Extraktes erhält man ein Produkt, das etwa 29,5% Wasser, 49,5% stickstoffhaltige organische Substanz und 17,3% Asche ergibt. — Um aus Hefe ein Speisemehl zu bereiten, wird sie unter Zusatz von Salz durch Erwärmen auf 70—80° verflüssigt und dann mit Stärke oder Mehl verrührt, wobei sich Kleister bildet. Die erkaltete Masse wird verrührt und bei 30° getrocknet, worauf man dieselbe zu einem feinen Pulver vermahlt. Das Erzeugnis dient als Ersatz für Fleischextrakt. — Durch Verreiben von Hefe mit Zucker und Stärkemehl erhält man eine der kondensierten Milch ähnliche Masse, die getrocknet als Hefezucker bezeichnet wird. — Geröstete Hefe dient als Kaffeesurrogat.

Vorderhand ist die Verwertung der Hefe zur Herstellung von Dauer- und Kraftfuttermitteln in erster Linie von Interesse und namentlich während des Weltkrieges in gezeichneter Hinsicht von volkswirtschaftlicher Bedeutung. Die Verwertung wird allerdings nur in Großbetrieben oder im Anschluß an solche rentabel sein.

Neben der Herstellung von Dauerfutter aus Hefe käme noch ihre Verwertung zur Mitverarbeitung von Dauerware aus Grünmalz oder in selbstverdauter Form wiederum als weiteres Hefenährmittel für Brennereien in Frage.

Die Obst- und Weintrester gelangten bisher als Viehfutter und Düngemittel zur Verwendung, wenn keine andere Verwertungsart möglich erschien. Die ersten Versuche, Weintrester künstlich zu trocknen und daraus Futter zu bereiten, sind in dem Weinlande Italien gemacht worden, und es bestehen dort für diesen Zweck bereits Spezialanlagen der Société Générale de Sucreries in Spinetta-Marengo, der Distilleria Italiana in Barletta und in Reggio Emilia, der Società Ligure Lombarda in Cologna-Veneta u. a. m. Um die Einführung dieses neuen Industriezweiges haben sich besonders verdient gemacht Zuckerfabrik-Direktor Emile Fraipont in Spinetta-Marengo bei Alessandria in Italien und die Maschinenfabrik „Imperial" in Meißen i. Sa.; von letzterer sind auch die Einrichtungen der vorgenannten Fabriken ausgeführt, die sich vorzüglich bewähren.

Herr Fraipont hatte die Liebenswürdigkeit, mir sein Verfahren mitzuteilen, wofür ich ihm aufrichtigen Dank sage. Nach der Übersetzung aus dem Französischen werden nach diesem Verfahren die destillierten und ausgepreßten Weintreber, aus welchen die Destillation den Alkohol und die Weinsäure bereits ausgezogen hat, und die gewöhnlich 60% Feuchtigkeit enthalten, von der Flüssigkeit vor dem Trocknen getrennt, d. h. von dem saftenthaltenden Teil, der keinen Nahrungswert hat, und der den

Trocknungsprozeß nur verzögert. Diese Trennung führt Fraipont mit seiner, geringe Triebkraft erfordernden Trenn- und Auslesemaschine aus. Dieser rotierende Apparat wirkt kontinuierlich und kann mit Leichtigkeit 1500 kg Weintreber in der Stunde verarbeiten, indem er die Weintraubenkämme trennt, welche als Brennmaterial und noch besser als Ersatz des Strohes bei der Streu dienen, und ferner die Kerne und Häutchen aussondert. In Spinetta wird das Trocknen mit zwei Allestrocknern „Imperial" ausgeführt, die dem Zweck vollständig entsprechen.

Die destillierten Weintreber kosten in Italien 100 kg 1 Frank frei Fabrik, und das aus den Kernen und Häutchen gewonnene Mehl kostet in Italien 100 kg 10 Frank. Dieses Mehl kann so für die Fütterung des Viehes verwendet werden, findet aber eine noch vorteilhaftere Verwertung bei der Fabrikation eines melassierten Futters; 300 kg destillierter Weintreber geben ungefähr 100 kg Mehl. Mit einer Anlage mittlerer Bedeutung, die 5000 kg Mehl in 24 Stunden erzeugt, übersteigen die Fabrikationskosten einschließlich Arbeitslohn, Kosten und Zubehör nicht 2 Frank für 100 kg Mehl, und wenn man 3 Frank für den Weintreberwert hinzurechnet, so hat man 5 Frank als Fabrikationskosten für die Gewinnung der 100 kg Mehl, welche 10 Frank wert sind, so daß ein Reinverdienst von 5 Frank an 100 kg Mehl verbleibt. Es ist daher ein lohnendes Geschäft, besonders wenn es mit der Fabrikation des melassierten Futters kombiniert wird, da diese Fabrikation einen besseren Nutzen ergibt; Hauptvoraussetzung ist aber, daß der Betrieb sich in einer Gegend befindet, welche Weintreber produziert, und zwar in genügender Menge, um die Fabrik damit zu versehen. Die Fabrik in Spinetta, mit einem Ausleser und 2 Trockenapparaten „Imperial" ausgerüstet, verarbeitet gegenwärtig in der Kampagne 3 Millionen Kilogramm Weintrebern, was 1 Million Kilogramm Mehl ergibt. — In französischen Weingegenden ist die Trestertrocknung zwar bekannt, doch wird das Trockenprodukt dort ohne großen Anklang verkauft. Eine Firma in Lyon berichtet, daß sie zwar einen Trockenapparat nach der Burgunder Gegend geliefert habe, daß aber die getrockneten Trester nicht gemahlen, sondern nur dem Viehfutter beigemischt werden. Der Verdienst solcher Anlagen sei sehr gering. Das übersandte Muster zeigte nur ganze Kerne, und es sah äußerlich auch schon so aus, daß man wohl verstehen kann, wenn dieses Viehfutter keinen Anklang findet. Wenn aber, wie es in Spinetta-Marengo nach dem Fraipontschen Verfahren geschieht, aus den getrockneten Rückständen ein Mehl bereitet wird, so würde jedenfalls auch in Frankreich hieraus sich ein beliebtes Viehfutter herstellen lassen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Deutschland, wo man der Trestertrocknung ebenfalls noch mit einer gewissen Skepsis gegenübersteht, die durchaus unberechtigt ist. Wenn man berücksichtigt, daß die Torfmelasse, die in dem Torf überhaupt keine Nährstoffe enthält, ein sehr beliebtes Füllmittel bei der Fütterung ist, so wäre nur zu wünschen, daß die Trocknungs-Industrie und der Futtermittelhandel sich die Einführung der Wein- und Obsttrester-Melasse als Futtermittel angelegen sein ließen. Verschiedene Apfelwein- und Großkeltereien liefern die Trester an die Pomosin-Werke in Frankfurt a. M. Schmiedestraße. Diese Werke verarbeiten nach Mitteilung jährlich etwa 10 Millionen Kilogramm dieser Rückstände aus allen Teilen des Deutschen Reiches und erklären, daß getrocknete Trester, mit Melasse gemengt, ein vom Vieh gern genommenes Präparat ergeben.

Die gegenwärtige Kriegslage, die die vollständige Ausnützung aller Nährstoffe erheischt, dürfte auch hierin Wandel schaffen. Die Einführung meist aller Neuerungen kämpft mit Schwierigkeiten, was ja auch bei der jetzt so hochgeschätzten Trockenkartoffel der Fall war. Für die nationale Volkswirtschaft bedeutet die Ausnützung der genannten Futterstoffe Vermögen und macht uns auch in normalen Zeiten vom Auslandsmarkt immer mehr unabhängig, und die Millionen für ausländische Futtermittel bleiben im eigenen Lande. [381]

RUNDSCHAU.

(Probleme des Wachstums.)

Mit sieben Abbildungen.

(Schluß von Seite 446.)

III.

Wir werden uns nun fragen müssen, wie wir uns diese Erscheinungen zu erklären haben. Wie ist es möglich, daß die Wachstumsintensität schon in der Blüte des Wachstums eine solche rapide Abnahme erfahren kann? Minot selber, der als erster diese Erscheinungen festgestellt hat, hat sich auf den Standpunkt gestellt, daß die Abnahme der Wachstumsintensität zurückzuführen sei auf die Differenzierung der Zelle. Alles Wachstum des vielzelligen Organismus beruht auf einer Vermehrung der Zellen, aus denen der vielzellige Organismus aufgebaut ist. Der Körper eines Erwachsenen ist nicht darum größer als der eines Kindes, weil etwa die Zellen beim Erwachsenen größer wären als beim Kinde, sondern weil die Zahl der Zellen sich im Laufe des Wachstums vermehrt hat. Wir sehen aber im vielzelligen Organismus die Zellen nicht nur sich vermehren, sondern auch eine Differenzie-

rung eingehen: die Zellen gehen allmählich spezifische Veränderungen ein, so daß sie schließlich in ihrer Struktur vom Typus der Keimzelle oder der indifferenten Zellen der Keimblase ganz abweichen. Und der Gedanke ist naheliegend, daß die Differenzierung der Zellen, die einseitige Veränderung der Zellen in ihrer Struktur und in ihren Eigenschaften, der Vermehrungsfähigkeit der Zellen entgegenarbeitet und damit der Wachstumsfähigkeit des Organismus einen Riegel vorschiebt. Daß die Differenzierung der Zelle mit einer Abnahme ihrer Wachstumsfähigkeit einhergehen kann, darauf weist uns namentlich die Tatsache hin, daß die höchstdifferenzierten Zellen im vielzelligen Organismus, die Nervenzellen, überhaupt keine Vermehrungsfähigkeit zeigen. Es ist mit aller Sicherheit festgestellt, daß die Nervenzellen, die sog. Ganglienzellen, im vielzelligen Organismus sich nicht teilen, sich nicht vermehren können, daß ihre Zahl mit der Geburt ein für allemal, für die ganze Dauer des Lebens festgelegt ist*).

Wenn nun die anderen Zellen im vielzelligen Organismus nach Ablauf einer bestimmten Zeitperiode, in der sie die Differenzierung eingegangen sind, ihre Teilungsfähigkeit ebenfalls verlieren, so ist damit im vielzelligen Organismus eine Abnahme der Wachstumsintensität und schließlich ein Stillstand des Wachstums gegeben.

Allerdings: der Hinweis, daß die Differenzierung der Zellen die Ursache für die Abnahme der Wachstumsintensität und für ihren schließlichen Stillstand sei, sagt uns schließlich doch nicht allzuviel. Aber es ist ein erster Hinweis, von dem aus wir weiter nach einer Erklärung für die Erscheinung suchen können.

IV.

Alles Leben und damit auch das Wachstum ist uns ein Spiel von chemischen Vorgängen in der lebendigen Zelle des Organismus. Und wenn wir nach einer Erklärung, nach einer allgemeinen Vorstellung über eine Lebenserscheinung suchen, so ist klar, daß wir hier, wenn auch zunächst nur in allgemeinen Zügen, suchen müssen, Klarheit zu gewinnen über jene chemischen, oder wenn man will biochemischen, Vorgänge, die dieser biologischen Erscheinung zugrunde liegen.

Man geht hier am besten von jenem Schema aus, das vor mehr als vierzig Jahren der berühmte Physiologe Ewald Hering in Leipzig entwickelt hat. Nach Hering können wir uns das Spiel der Stoffwechselvorgänge in der lebendigen Substanz vorstellen als ein Gegenspiel von Assimilation und Dissimilation. Als Dissimilation sind jene Vorgänge aufzufassen, die zum chemischen Abbau oder zur Verbrennung der lebendigen Substanz führen. Unter Assimilation haben wir die Gesamtheit jener Vorgänge zu verstehen, die zu einem Aufbau der lebendigen Substanz führen. Dissimilation und Assimilation sind Leben. Im erwachsenen Organismus hält die Assimilation der Dissimilation das Gleichgewicht. Der erwachsene Organismus befindet sich im Stoffwechselgleichgewicht, unter normalen Verhältnissen wird sein Gewicht keine Schwankungen erfahren. Anders ist es im wachsenden Organismus. Hier muß die Assimilation der Dissimilation nicht nur das Gleichgewicht halten, sondern die Assimilation muß größer sein als die Dissimilation. Nur ein Zustand, wo die Assimilation größer ist als die Dissimilation, ist Wachstum. Sobald im wachsenden Organismus die Assimilation reduziert ist, erfährt die Wachstumsintensität des Organismus eine Abnahme. Das also, was uns durch die Kurven und Zahlen von Minot und Hans Friedenthal dargestellt ist, läßt sich nach dem Schema von Hering ausdrücken dahin, daß in ihnen eine allmähliche Abnahme der Assimilationsvorgänge zum Ausdruck kommt.

Wir müssen uns nun fragen, wie wir uns das Zustandekommen dieser allmählichen Abnahme der assimilatorischen Vorgänge in der lebendigen Substanz erklären könnten. Hier greifen Untersuchungen ein, die an das große Problem des Todes anknüpfen.

Man hat gefunden, daß mit zunehmendem Alter sich in den Zellen des Organismus, namentlich aber in den hochdifferenzierten Zellen des zentralen Nervensystems, Pigmentkörnchen einlagern, die im Laufe des Lebens an Masse immer mehr und mehr zunehmen.

Diese Körnchen bestehen aus einem fettähnlichen Stoff, sie sind, wie man sich auszudrücken pflegt, lipoider Natur. Man kann nun diese allmähliche Einlagerung von Pigmentkörnchen in den Zellen auffassen als eine Einlagerung von Stoffen, die im Stoffwechsel entstehen und die, wenn sie an Masse zugenommen haben, wie das im höheren Alter der Fall ist (Abb. 369), den Stoffwechsel der Zellen so beeinträchtigen können, daß der Stoffwechsel schließlich unmöglich wird, daß er stillsteht. Aus einer Überladung der

Abb. 369.



Nervenzellen aus dem Rückenmark einer 80jährigen Frau. Nach Mühlmann.

*) Das Gehirn wächst nur noch durch Massenzunahme der einzelnen Zellen und durch vermehrte Verzweigung der Nervenfasern, die von Zelle zu Zelle im Gehirn und Rückenmark ziehen. Die Nervenzellen bilden bis zu einem gewissen Grade eine Ausnahme unter allen anderen Zelltypen des vielzelligen Organismus: ihre Größe geht parallel der Größe des Organismus.

Zellen, vor allem der Nervenzellen, mit Stoffwechselprodukten, die im Laufe des Lebens sich in der Zelle häufen, erwächst der Tod*).

Der russische Forscher Mühlmann, dessen besonderes Verdienst es ist, diese Frage gefördert zu haben, hat nun gezeigt, daß die Anhäufung von lipoiden Pigmentkörnchen in den Nervenzellen schon in frühester Jugend beginnt. Wie Mühlmann gefunden hat, lassen sich die ersten Anfänge der Einlagerung von lipoiden Körnchen in die Nervenzellen schon bei Kindern nachweisen, die im Alter von 1, 2 oder 3 Jahren gestorben sind (Abb. 370). Die Körnchen sind hier natürlich zuerst nur in ganz minimalen Mengen vorhanden, um erst später an Menge zuzunehmen (Abb. 371). Aber wir haben doch Veranlassung, schon von Anfang an an eine schädigende Wirkung dieser Stoffe in der Zelle zu denken. Wie uns die Untersuchungen an Einzelligen gezeigt haben, in jüngster Zeit namentlich die großartigen Untersuchungen des amerikanischen Zoologen Woodruff, sind Stoffwechselprodukte geeignet, den Stoffwechsel der Zelle in sehr weitgehendem Maße zu stören. Wir brauchen uns nun natürlich diese Störung des Stoffwechsels der Zelle nicht unbedingt in der Weise vorzustellen, daß nun der Stoffwechsel der Zelle ganz unmöglich wird. Nein, die Assimilation oder die Dissimilation der Zelle wird nur eine quantitative Einbuße erfahren: die Assimilation der Zelle z. B. kann unter dem Einfluß von Stoffwechselprodukten verlangsamt sein. Wir können uns nun wohl vorstellen, daß die geringen Mengen von lipoiden Körnchen, von Stoffwechselprodukten, die sich in den Zellen schon in der ersten Zeit des Wachstumsalters anhäufen, die Assimilation der Zelle derart herabsetzen, daß eine Abnahme der Wachstumsintensität sich bemerkbar macht. Die Wirkung der Stoffwechselprodukte auf die Assimilation wird zunächst noch nicht stark genug sein, um die Wachstumsfähigkeit ganz zu unterdrücken; aber, wie gesagt, es macht sich ihr Einfluß dahin geltend, daß die assimilatorischen Vorgänge quantitativ geringer werden. Im Laufe der Zeit erfahren die assimilatorischen Vorgänge in der Zelle eine so weit gehende Einbuße, daß sie schließlich der Dissimilation nur das Gleichgewicht zu halten vermögen. Das ist der Zustand des Erwachsenen. Auch dieser Zustand ist nicht stationär: er besteht nur im Laufe eines kürzeren oder längeren Zeitraumes, um ganz allmählich in den Zustand des Alters überzugehen. Das Alter ist gekennzeichnet durch einen Zellschwund, durch einen Zustand, wo die Assimilation der Dissimilation nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermag, wo die Dissimilation überwiegt. Stellen wir uns vor, daß die Menge der Stoffwechselprodukte, die sich in den Zellen anhäuft, immer größer und größer wird, so wird sich schließlich ein Zustand herausentwickeln, wo die Assimilation eine solche Einbuße erfahren hat, daß sie zu gering wird, um der Dissimilation die Wagschale zu halten. Damit ist der Zellschwund, der das Alter kennzeichnet, gegeben ...

Abb. 370.



Nervenzellen aus dem Rückenmark eines im Alter von 3 Jahren verstorbenen Knaben. Nach Mühlmann.

Abb. 371.



Nervenzellen einer 19jährigen Frau. Nach Mühlmann.

So wandelt sich Wachstum in Tod. Nicht plötzlich, nicht von heute auf morgen wird der wachsende Organismus vom Tode überrascht. Es ist ein Kampf von Wachstum und Tod, ein Kampf von Leben und Tod vom ersten Tage des Lebens an. Der Keim des Todes ist in uns von Anbeginn an. Wer wollte der Meister sein, dieses Bild vom Kampf zwischen Leben und Tod in Marmor zu meißeln? [371]

Dr. Alex. Lipschütz,
I. Ass. am Physiol. Inst. d. Universität Bern.

*) Vgl. darüber Alex. Lipschütz, *Warum wir sterben*. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung 1914.

SPRECHSAAL.

Staubfreie Automobilstraßen und ihre Entstehung. Der unter dieser Überschrift in Nr. 1320 und 1321 erschienene Artikel von H. Schinzinger kann wohl kaum von einem Fachmann des modernen Straßenbaus in allen Teilen Billigung finden. Die Ansicht, daß „jedes andere Gefährt die Straßenoberfläche mehr abnutzt als das Auto", ist den Tatsachen gegenüber unhaltbar. Ganz im Gegenteil ist das Automobil in erster Linie für die Staubentstehung auf unseren Land-

straßen verantwortlich zu machen. Es ist jedem Fachmann und vielen Laien bekannt, daß ein schnell fahrendes Automobil eine so starke Saugwirkung mit der Pneumatik auf die Straßendecke ausübt, daß oft aus den Schotterdecken ganze Steine herausgerissen werden und dadurch das dichte Gefüge der Straßenoberfläche zunichte gemacht wird. Eine andere, übrigens auch sehr bekannte Erfahrung ist, daß an denjenigen Punkten einer Landstraße, an welchen ein bedeutender Gefällswechsel stattfindet, der aufsteigende Kraftwagen eine so außerordentlich starke Inanspruchnahme der Schotterdecke hervorruft, daß es schwer ist, diese Stellen in brauchbarem Zustande zu erhalten. Ich verweise hier beispielsweise auf die bei dem Automobilrennen in Dieppe am 25./26. Juni 1912 gemachten Erfahrungen.

Ich halte es für gut, darauf hinzuweisen, wie sehr irrtümlich in dieser Beziehung die Ausführungen des Verfassers sind.

Da Amerika, von dem wir hinsichtlich des Straßenbaues so sehr viel nicht lernen können, häufiger angeführt wird, bemerke ich noch, daß die amerikanische städtische Walzasphaltstraße nur dem Umstande ihre Entstehung verdankt, daß der bei uns gefundene Asphaltkalkstein in Amerika nicht vorkommt und auch in Rücksicht auf wirtschaftliche Erwägungen nicht nach dort ausgeführt werden kann. Eine Überlegenheit der städtischen Walzasphaltstraße in Amerika gegenüber unseren deutschen Stampfasphalt- und neuerdings Hartgußasphaltstraßen ist bisher weder nachgewiesen noch nach meinem Dafürhalten überhaupt vorhanden. Ganz im Gegenteil, sind die deutschen Stampfasphaltstraßen wegen ihrer Güte weltberühmt. — Etwas anders steht es mit dem Landstraßenbau. Man kann ja auch hier nicht behaupten, daß Amerika sich auf diesem Gebiete durch epochemachende Erfindungen und Arbeiten ausgezeichnet hätte, denn die in Amerika auf Landstraßen ausgeführte bituminöse Schotterdecke ist, mit geringfügigen Unterschieden, ein Allgemeingut aller Kulturvölker. Aber es darf nicht verkannt werden, daß die Union in bezug auf die Größe ihres Automobilverkehrs uns weit voraus ist und demzufolge auch in größerem Umfange das Bedürfnis nach Landstraßen hat, die sich für Automobilverkehr eignen. Interessieren mag an dieser Stelle, daß in vielen Staaten der Union der Kraftwagenbesitzer zu den Straßenbau- und Unterhaltungskosten in Form von einer Steuer beitragen muß.

Inwieweit im modernen Straßenbau bei uns schon die nächste Zukunft eine Änderung bringen wird, läßt sich zurzeit nur vermuten. Tatsache ist, daß der augenblickliche Krieg den Beweis liefert, daß gut unterhaltene Landstraßen, selbst wenn sie bituminöse Schotterdecken hatten, den Beanspruchungen, die der Krieg an sie stellt, nicht gewachsen sind. Die Straße der Zukunft scheint also durch die bituminöse Schotterdecke nicht erreicht zu sein, vielmehr deutet manches darauf hin, daß diese in absehbarer Zeit auf den wichtigsten Verkehrsstraßen durch Neueres und Besseres verdrängt werden wird. Reine Automobilstraßen — ohne sonstigen Verkehr und ohne planumsgleiche Kreuzungsstellen mit anderen Verkehrswegen — mit dauerhafter Straßendecke (sei es Beton, Kleinpflaster oder dergleichen) scheinen die Straßen der Zukunft zu sein.

Dr.-Ing. Richter. [396]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die wirtschaftliche Bedeutung von Russisch-Polen. Wie die Geschichte zeigt, ist die ungleiche Gliederung des polnischen Volkes der schließliche Untergang der Nation geworden. Auf der einen Seite stand der Adel, ihm ziemlich unvermittelt gegenüber die leibeigene Bauernschaft. Das Bindeglied zwischen beiden, ein selbstbewußter Bürgerstand, der sich, wie sonstwo, zum Träger von Industrie, Handel und Gewerbe gemacht hätte, fehlte fast ganz. Die polnischen Könige waren sich der Tragweite dieses Übelstandes auch wohl bewußt; denn nicht an Versuchen hat es seitens der polnischen Könige gefehlt, einen gesunden Mittelstand zu schaffen. Doch alle dahingehenden Versuche, die in vielen Fällen kaum über das Anfangsstadium hinausgekommen waren, scheiterten an dem hartnäckigen Widerstande des Adels. Er sah in einem aufkommenden selbständigen Bürgertum eine Gefährdung seiner eigenen Machtstellung. Das Aufkommen eines Mittelstandes durch Zuzug von auswärts wußte er durch Unterdrückung und Verfolgung der Eingewanderten zu verhindern. Mit der Zeit konnte der Adel jedoch der gesunden Entwicklung der natürlichen Verhältnisse nicht Einhalt gebieten, und so bildete sich Ende des 17. Jahrhunderts ein gewisser Mittelstand heraus, der indessen zum größten Teile aus Juden bestand, die nicht nur politisch, sondern auch gesellschaftlich vollständig entrechtet waren. In diese Verhältnisse brachte erst der Wiener Kongreß eine kleine Besserung. Durch den Kongreß wurde Polen endgültig Rußland zugesprochen. Die russische Regierung erkannte sofort, wo der Hebel anzusetzen war, um eine Besserung eintreten zu lassen. Sie bemühte sich nach Kräften, einen Ausgleich in der ungleichartigen Schichtung des polnischen Volkes herbeizuführen, indem sie eine Industrie in Polen zu errichten strebte. Als Mittel zum Zweck diente ihr dabei der Handelsvertrag, den Rußland im Dezember 1818 mit Preußen einging. Er war so freihändlerisch wie nur möglich gestaltet. Rohstoffe konnten auf Grund dieses Vertrages fast zollfrei eingeführt werden; die Zölle auf Halbfabrikate waren sehr herabgesetzt; Maschinen konnten frei eingeführt werden. Es wurden ausländische Unternehmer besonders aus Deutschland herangezogen, besondere Fonds zur Unterstützung unternehmungslustiger Geschäftsleute gegründet. Nach dem Muster der preußischen Seehandlung wurde eine Bank auf besonderen Ukas des Zaren gegründet. Diese und andere Vergünstigungen, die Polen allein nur dem Weitblicke des Zaren Alexander I. zu verdanken hatte, ließen das Land allmählich wirtschaftlich erstarken und hätten es langsam einer Blütezeit entgegen geführt. Aber mit der wirtschaftlichen Erstarkung des Landes stieg auch gleichzeitig das Selbstbewußtsein der Polen wieder! Es kam zu den Polenaufständen der Jahre 1830 und 1863. Sie hatten zur Folge, daß den Polen eine politische Freiheit nach der anderen wieder genommen wurde. Als gleichzeitig mit dem Aufstande der zentralistisch-allrussische Gedanke in ganz Rußland wieder die Oberhand gewann, setzte mit dem Jahre 1864 eine Russifizierung des Landes auf der ganzen Linie ein. Darüber hinaus brachte die Reaktion im Jahre 1878 dem Wirtschaftsleben Russisch-Polens eine neue Phase. Der Handelsverkehr, der bisher seinen

Weg über die preußischen Häfen Danzig, Elbing, Königsberg, Memel genommen hatte, wurde nunmehr über die neuausgebauten russischen Häfen Libau und Riga geführt. An Stelle des Freihandels trat das Schutzzollsystem, das die Grenzen des Landes mehr und mehr verschloß. Die folgenden Jahre sind durch eine forcierte Produktionssteigerung gekennzeichnet. Die steigende Finanznot Rußlands zwang die Regierung zu neuen Einnahmequellen, die man sich durch eine beschleunigte Produktionssteigerung zu erschließen versuchte, ohne sich dabei über die Rückwirkungen klar geworden zu sein, die jede übernormale Produktionssteigerung zur Folge hat. So war die Folge eines geschickt ausgedachten Prämiensystems und stark herabgesetzter Frachtsätze eine große Steigerung der Getreideausfuhr, die dann wiederum die Ursache schrecklicher Hungersnöte in Rußland wurde. Die übernormale Industrialisierung, die im Jahre 1898 über 650 Aktiengesellschaften mit einen Kapital von über 820 Millionen Rubeln entstehen ließ, fand ihren Abschluß in der wirtschaftlichen Krisis zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Der Gedanke der forcierten Industrialisierung Russisch-Polens stammt vom kürzlich verstorbenen Grafen Witte, der dadurch die Finanznot Rußlands zu lindern hoffte.

Es lassen sich in Russisch-Polen drei Hauptindustriezentren unterscheiden, die von den Städten Warschau, Lodz und Sosnowice gekennzeichnet werden. Warschau ist der Sitz der Metallbearbeitung, des Maschinenbaus und der Zuckerfabrikation, Lodz und Umgebung bildet das Zentrum der Textilindustrie. Sosnowice erhält sein Gepräge durch die Montanindustrie; in der amtlichen russischen Statistik wird dieses Kohlen- und Erzbecken als Dombrowabezirk bezeichnet. Er entspricht unserem oberschlesischen Montanbezirke und zieht sich bis nach Czenstochau hin, das der Sitz der Feinspinnerei ist. In der Hauptsache ist Polen aber ein agrarisches Land mit einem sehr ausgedehnten Waldbestand; etwa ein Drittel des Landes ist von Wäldern bedeckt. Von den etwa 11 300000 Einwohnern wohnen nur 2 500000 in Städten, der verbleibende Rest verteilt sich auf das platte Land. Ws. [418]

Weltkartenkonferenz*). Das Bedürfnis nach internationaler Konzentration und Vereinheitlichung, das sich ganz besonders in den Wissenschaften von der Erde, wie Geologie, Geodäsie, Erdbebenforschung und Meteorologie, geltend macht, hat in der Geographie zu dem Gedanken geführt, die ganze feste Erdoberfläche nach einem einheitlichen System topographisch aufzunehmen. Bekanntlich sind bis heute nur begrenzte Gebiete, wie z. B. Europa und die älteren Kolonialländer auf Grund sorgfältiger Triangulation kartiert, während große Teile der Erde uns nur durch primitive Aufnahmeverfahren bekannt sind. Der Vorschlag einer einheitlichen Erdkarte im Maßstab 1 : 1 Million wurde zuerst von Penck auf dem internationalen Geographenkongreß zu Bern 1891 ausgesprochen, stieß aber zunächst bei Männern der Praxis wie der Wissenschaft auf Widerspruch. Anfang des 20. Jahrhunderts fingen jedoch einige Staaten an, größere Gebiete in dem gewünschten Maßstab nach einheitlichen Grundsätzen herzustellen, und daraufhin lud die englische Regierung 1909 die Vertreter zahlreicher Staaten zu einer Weltkartenkonferenz ein, die sich über die Fragen der Blatteinteilung, der Projektion, der Geländedarstellung u. a. m. einigen sollte. Auf dem Geographenkongreß zu Rom 1913 konnten die ersten Proben der einheitlichen Weltkarte vorgelegt werden. Sie wichen jedoch in ihrer Ausführung noch stark voneinander ab und zeigten mit Ausnahme des Maßstabes und der Blatteinteilung nicht viel Gemeinsames. In Paris fanden im Dezember 1913 neue Besprechungen statt, die die schwebenden Fragen zu regeln suchten, ohne allerdings schon eine vollständige Einigung zu erzielen. Zweifellos wird die Geographie durch ein solches einheitliches Kartenwerk erhebliche Förderung erfahren, und es ist daher dringend zu wünschen, daß diese internationalen Bestrebungen durch den Weltkrieg nur eine vorübergehende Störung erleiden mögen. L. H. [393]

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 94.

Die Preßluftkrankheit*). Diese äußert sich in heftigen Kopf- und Ohrenschmerzen und bedingt zeitlichen Ausschluß der Erkrankten von der Arbeit. Bei oder nach dem Verlassen der Preßlufträume erkrankt der mit den Gasen der Preßluft dem Druck entsprechend gesättigte Körper bei schnellem Übergang zum gewöhnlichen Atmosphärendruck, indem die Gase, in Blasenform frei geworden, lebenswichtige Organe verstopfen. Es stellen sich Gliederschmerzen ein, Schwindel, Kopfschmerz, Übelkeit, Hirn- und Lungenschlag. Als nervöse Folgen treten Erscheinungen schwerster Trunkenheit und Erregungszustände auf. Daher sind Trinker, nervöse und Fettleibige für diese Arbeit ungeeignet und Wiederhergestellte vor der Arbeit ärztlich genau zu untersuchen. Dabei wurde auch eine gewisse Gewöhnung an die Preßluft beobachtet und ein günstiger Einfluß von Muskeltätigkeit wahrgenommen. [241]

Eine neue schweizerische Großkraft-Wasseranlage. Ein neues großes Kraftwerk wird an der Grimsel projektiert. Es ist beabsichtigt, die Talenge unterhalb des Grimsel-Hospizes durch ein gewaltiges Stauwehr zu sperren und damit einen Stausee von über 5 km Länge zu schaffen. Dieser Stausee reicht vom Fuß des Unteraargletschers bis an das obere Ende des jetzigen Grimselsees. Dieser See würde im neuen Stausee aufgehen. Das alte Grimsel-Hospiz, das 10 m unter den Wasserspiegel zu liegen käme, müßte auf den Noller verlegt werden. Ein zweites Staubecken soll am Gelmessee geschaffen werden. Beide Werke, die zusammen 50 000 PS liefern sollen, werden, wie man behauptet, das Landschaftsbild keineswegs verunstalten, die Stauseen sollen es im Gegenteil verschönern. V. J. B. [162]

Tiefseefische. Der Fürst von Monako machte auf seiner Expedition vom Juli bis August 1913 zwischen europäischen und nordamerikanischen Küsten die bemerkenswerte Beobachtung, daß gewisse Tiefseefische, die eine Tiefe von etwa 1000 m bewohnen, nachts bis auf 100 m sich der Oberfläche nähern. Diese Tatsache ist deswegen auffällig, weil diese Fische die überraschende Fähigkeit besitzen müssen, der enormen Druckänderung, die mit der Änderung der Tiefenlage von 1000 m bis zu 100 m notwendig verbunden ist, ungeschädigt zu widerstehen**). P. [215]

*) *Zeitschr. f. komprim. u. flüssige Gase* 1914, S. 162

**) *Scientific American* 1914, Nr. 3.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1329 Jahrgang XXVI. 29 17. IV. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Photographie.

Die Edeldruckverfahren*). Mit diesem Sammelbegriff bezeichnet man die Druckverfahren, die seit längerer Zeit für die Ausführung der überwiegenden Mehrzahl unserer Ausstellungsbilder verwendet werden: Pigment-, Gummi- oder Öldruck. Für die Anfänger auf diesen Gebieten seien einige beachtenswerte Daten gegeben. Vor allem sei vor einer einseitigen Überschätzung gewarnt, die vielfach beim Laien darauf hinausläuft, daß einfach Bilder, die weit unter dem Mittel stehen können, schon deshalb als künstlerische Leistungen betrachtet werden, weil sie durch ein derartiges Verfahren gewonnen sind. Ein jedes der Verfahren hat vielmehr ganz bestimmte Eigenheiten, die es zu ganz bestimmten Zwecken vorteilhaft zu verwenden gestatten; für andere Zwecke wiederum ist es weniger geeignet. Die Haupteigenschaft der Edeldruckverfahren besteht darin, daß die eigentliche Bildsubstanz bei ihnen kein Metall oder keine Metallverbindung ist, wie bei den Photographien, sondern ein Farbstoff, der mit den chemischen Vorgängen des Lichtbildes direkt nichts zu tun hat, vielmehr durch die Lichtwirkung nur mehr oder weniger festgehalten wird. Damit werden also bei den Edeldrucken u. a. die Vor- und Nachteile, die die Metallverbindungen bei den Photographien mit sich bringen, aufgegeben und dafür die Vor- und Nachteile angenommen, die mit der Benutzung von Farbstoffen verbunden sind. Starke Tiefen der Photographie z. B. zeigen infolge der großen Metallanhäufung einen unangenehmen Stich ins Metallische, an diesen Stellen haben die Edeldrucke eine kräftige Deckung mit dem benutzten Farbstoff, so daß hier niemals jener Metallstich auftritt, andererseits aber leicht klecksige Wirkungen entstehen.

Der Anfänger wird mit dem Pigmentdruck beginnen, weil dieser die wenigsten Hilfsmittel an Material, Zeit und Raum erfordert und man mit der einfachen Einrichtung für Auskopierpapiere auskommt. Er ist schon nach Negativen von 9 × 12 cm mit gutem Erfolg auszuführen. Außerdem ist hier durch die Herstellung des Negativs die Endwirkung des Druckes schon fast völlig bestimmt, so daß durch diese Zwangläufigkeit des Verfahrens so gut wie alle Komplikationen durch willkürliche Eingriffe ausgeschlossen sind. Eine Freiheit liegt nur noch in der Wahl der Farbe und der Möglichkeit, das Bild heller oder dunkler zu halten. Die direkt kopierenden Pigmentpapiere (insbesondere die mit Holzmehlentwicklung) erfordern erhöhte Aufmerksamkeit in der Entwicklung. Auch lassen sich hier schon Einwirkungen vornehmen, die durch das Negativ nicht gegeben sind. — Gummi- und Öldruck schließlich erfordern bedeutend größere Mittel und liefern nur bei größer Übung bessere Allgemeinergebnisse als das Pigmentverfahren. Bei ihnen stellt das Negativ nur die Grundlage dar, auf der in fast freiem Schaffen das Bild hergestellt wird. Indes ist diese Freiheit nicht zu überschätzen. Die Beeinflussung des Bildcharakters äußert sich nur in Verschiebungen der Tonabstufung. Ein sicheres, erfolgreiches Beherrschen der Freiheitstechnik ist nur durch jahrelange Ausübung zu erreichen. Wegen des gröberen Kornes und der unschärferen Linien ist hier ein größeres Format nötig. — Für den Besitzer eines Vergrößerungsapparates kommt zunächst der Bromöldruck in Frage. Im Anfang verwendet man zum Einfärben eine Mocketwalze, um später durch Überarbeitung mit dem Pinsel vielleicht noch vorteilhaftere Bilder zu erzielen. — Den wiederholten Gummidruck versuche man nur, wenn viel Zeit und Raum zur Verfügung stehen. Außer Pinsel und Wascheinrichtungen ist eine elektrische Lampe zum schnelleren Kopieren erwünscht. Ebenso fördert eine besondere Trockeneinrichtung die Arbeit. Nur die eingehendste Befassung mit dem Verfahren stellt ein gesundes Verhältnis zwischen Geld- und Zeitaufwand einerseits und den Erfolgen andererseits her. P. [310]

*) *Phot. Rundschau* 1914, Heft 24.

Reliefphotographien. Der Umstand, daß eine Chromatgelatineschicht mehr oder weniger ihre Quellfähigkeit verliert, je nach dem Grade, in dem sie belichtet wurde, wird dazu benützt, nach photographischen Negativen derartige Schichten zu belichten und durch Quellung der Schichten Gelatinereliefs zu erzeugen. Von diesen lassen sich dann Wachs- oder Gipsabklatsche herstellen, die als Grundlage für die Gewinnung der gewünschten Reliefs in der üblichen Weise dienen. Diese Quellreliefs sind folglich in ihren Abweichungen von der ebenen Platte bedingt durch die Lichtverteilung des photographierten Objektes. Die Lichtverteilung aber ist durchaus nicht so beschaffen, daß etwa die dem photographischen Apparat am nächsten befindlichen Teile des Gegenstandes gleichzeitig die am hellsten beleuchteten wären, und daß, je weiter irgendein Teil des Gegenstandes vom Apparat entfernt ist, er etwa immer dunkler würde. Dies müßte aber der Fall sein, wenn unsere Quellreliefs gleichzeitig wirkliche, den räumlichen Verteilungen des Gegenstandes angepaßte Reliefs sein sollten. Durch die Chromatgelatine erhalten wir daher keine Reliefs der räumlichen Verteilung, sondern solche der Verteilung des Lichtes. Durch diesen

Umstand ist die Verwendbarkeit dieses Verfahrens stark eingeschränkt. In der Regel eignen sich nur speziell zugerichtete Originale, Strichzeichnungen, Schriften, Ornamente u. dgl.

Für das ganze Verfahren hat R. Namias eine Anzahl praktischer Winke ausgearbeitet*): Da es sich um kontrastreiche Negative handelt, so sind die sog. Reproduktionsplatten anzuraten. Nur klare und in der Zeichnung bzw. im tiefsten Tone gut gedeckte Aufnahmen sind zu verwenden. Als besonders kontrastreichen Entwickler empfiehlt Namias gleiche Teile der beiden Lösungen:

Lös. A.	Wasser	1 l
	Kaliummetabisulfit	25 g
	Hydrochinon	25 g
	Bromkali	25 g
Lös. B.	Wasser	1 l
	Ätzkali	25 g.

Für die Bereitung der Chromatgelatineplatten, auf die also regelrecht die Negative kopiert werden, kommt nur die beste Gelatine in Frage. Je mehr Wasser die Gelatine zu absorbieren vermag, desto stärkere Quellung wird möglich. Eine hochkonzentrierte Gelatinelösung (30—35%) mit 1% reinem Glyzerin wird durch ein Musselintuch filtriert, dabei müssen die Luftblasen möglichst unterdrückt werden, dann werden 1,5% Eisessig zugesetzt. Diese dicke Lösung wird erwärmt auf sauber gereinigte Glasplatten gebracht, die am besten mit einem Sicherheitsrand (Papier) gegen das Abfließen umgeben sind. Man kann leicht 30—40 ccm der Lösung auf eine 9×12 cm-Platte bringen. Nach dem Trocknen in staubfreier Luft, geschützt vor Sonnenlicht, können diese Platten lange Zeit aufbewahrt werden. — Zur Sensibilisierung wird Ammoniumbichromat benützt, dem etwas neutrales zitronensaures Natron zugesetzt ist. Die Mengen an Wasser, Chromat und Zitrat verhalten sich wie 100 : 4 : 1. Diese Lösung hält sich nicht lange (etwa 8 Tage). Es kann auch mit Vorteil eine Lösung mit 5 Teilen Chromat (anstatt 4) und so viel Ammoniakzusatz, bis die Färbung von Orange in Gelb übergegangen ist, benutzt werden. Die in einem dieser Bäder sensibilisierten Platten halten sich 6—7 Tage.

Die Platten werden im Kopierrahmen exponiert. Um die ziemlich dicke Gelatineschicht zu beeinflussen, ist direktes Sonnenlicht am besten, das man senkrecht auffallen läßt. Jedoch muß man ein Zusammenkleben von Chromgelatine- und Negativschicht durch Erwärmen unterdrücken. Die kopierte Platte wird 2—3 Stunden in reines Wasser gelegt zur Quellung und Reliefbildung. Bei längerem Wässern absorbieren auch die belichteten Stellen mehr und mehr, so daß die Reliefhöhen verringert werden. Beim Wässern hat die Gelatineschicht vielfach die Neigung, sich an den Rändern von der Glasplatte loszulösen. Dies verhütet man durch Bestreichen des Plattenrandes bei vollkommen trockener Gelatine mit einem 1 cm breiten Streifen von Japonlack oder einer Lösung von Parakautschuk in Benzin. Wenn man eine beschleunigte Quellwirkung haben will, kann man auch angesäuerte Quellbäder benützen.

Das gewonnene Quellrelief bleibt in der Atmosphäre nicht bestehen, es trocknet ein. In einer etwa 10% Alaunlösung hält es sich ziemlich lange. Chromalaun härtet die Gelatine, führt aber auch leicht eine Zusammenziehung des Reliefs herbei. Die gehärteten Reliefs eignen sich zum Abklatsch in Wachs oder andere drückbare Stoffe, während die nicht gehärteten Reliefs mit einem Gipsbrei übergossen werden müssen, nachdem sie vorher mit etwas Öl überrieben worden sind. Die Dicke der Gipsschicht soll schließlich etwa $1^1/_2$—2 cm betragen, weshalb die Reliefplatte mit einem entsprechenden Rand umgeben werden muß. P. [346]

*) *Phot. Rundschau* 1914, Heft 19 und 20.

Die Zerstörung von Farbstoffen durch Licht geht verschieden schnell vor sich, je nachdem die Farbstoffe als trockene Färbungen oder in Lösung untersucht werden. Ebenso hat die Temperatur einen wesentlichen Einfluß auf die Zerstörungsgeschwindigkeit. Färbungen bleichen bei tieferer Temperatur gewöhnlich schneller aus als bei höherer. Dagegen fand das Ausbleichen derselben untersuchten Farbstoffe in Lösungen bei niedrigerer Temperatur erheblich langsamer statt als bei höherer. Das Verhalten der Lösungen ist verständlich, denn die meisten chemischen Reaktionen erfolgen bei höherer Temperatur schneller als bei niedriger. Wie aber das umgekehrte Verhalten der Färbungen zu deuten ist und womit dies zusammenhängt, darüber ist man sich noch nicht schlüssig*). P. [312]

*) *Phot. Korrespondenz* 1914, Nr. 648.

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Deutschlands Obstbau 1900—1913. Über die Fortschritte des deutschen Obstbaues in den letzten 13 Jahren geben die Resultate der im Jahre 1913 veranstalteten Obstbaumzählung einen interessanten Überblick. Hiernach belief sich die Gesamtzahl der im Deutschen Reiche vorhandenen Obstbäume auf 196 084 640 Stück gegen 168 431 853 Stück im Jahre 1900. Im einzelnen wurden ermittelt 74 375 929 Apfelbäume, 30 788 886 Birnbäume, 64 547 217 Pflaumen- und Zwetschenbäume, 21 390 088 Kirschbäume, ferner 769 731 Aprikosen-, 2 021 188 Pfirsich- und 2 191 601 Walnußbäume. Gegenüber der Zählung von 1900 war bei den Apfelbäumen eine Zunahme um 22 043 842 Stück, bei den Birnbäumen eine Zunahme um 5 672 620 Stück festzustellen; dagegen wies der Anbau der Pflaumen- und Zwetschenbäume einen Rückgang um 5 046 195 Stück, der der Kirschbäume eine Abnahme um 157 595 Stück auf. Aprikosen, Pfirsiche und Nußbäume waren bei der vorigen Zählung noch nicht ermittelt worden. Was den prozentualen Anteil der einzelnen Obstarten betrifft, so stehen heute die Apfelbäume an der Spitze, während im Jahre 1900 die Pflaumen- und Zwetschenbäume den ersten Platz einnahmen. Unter je 100 Obstbäumen befanden sich im Jahre 1900 41 Pflaumen-, 31 Apfel-, 15 Birn- und 13 Kirschbäume, während diesmal die Apfelbäume 38%, die Pflaumenbäume 33%, Birnen und Kirschen 16 bzw. 11%, Aprikose, Pfirsich und Walnuß zusammen etwa 2% der Gesamtzahl ausmachten. (*Deutscher Reichs-Anz.*, 10. Febr. 1915.) [405]

Wildwachsendes Gemüse spendet die allgütige Flora in dieser bedrängten Zeit auch dem, der sonst vielleicht auf gewohnte Tafelfreuden verzichten müßte. Seinen Endiviensalat ersetzt ihm der bekannte Löwenzahn (*Leontadon taraxacum*), wenn man nur beizeiten die jungen Blätter, solange sie noch weiß oder gelblich-

grün gefärbt sind, sorgsam herausschneidet; mit Essig und Öl oder mit saurem Rahm und Zucker bereitet, liefern sie einen schmackhaften Salat. Dasselbe gilt von den jungen Blattrieben der überwinterten Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica L.*), ferner von dem Rapünzchen (*Valerianella olitoria Poll.*). Vor allem aber sollte der Gemüsefreund seine Blicke auf den Geißfuß oder Giersch (*Aegopodium podagraria L.*) richten, dem Dr. med. Hanssen in der in Kiel erscheinenden Monatsschrift „*Die Heimat*" (April 1915) ein besonderes Loblied zu singen weiß. Der Geißfuß ist ein Doldengewächs, das an schattigen Standorten allgemein verbreitet ist, aber in Baumgärten wegen seines kriechenden Wurzelstockes geradezu lästig werden kann. Ende April, Anfang Mai erscheint der gefurchte Stengel mit doppelt dreizähligen Fiederblättchen und liefert dann, bevor er noch Blütenstengel treibt, ein außerordentlich schmackhaftes und zartes Frühgemüse. Die Stengel werden möglichst lang gepflückt, dann ohne die Blätter in Stücke geschnitten und mit Butter zubereitet. Zumeist werden weiße Bohnen dazu genossen; jedoch geht's auch ohne diese. Der wissenschaftliche Name besagt, daß der Giersch ehedem als heilkräftig gegen Podagra bekannt war. B. [402]

Feigenkultur in Kalifornien*). In Kalifornien, das sich zum ersten Obstland der Erde zu entwickeln scheint, wird seit etwa 20 Jahren auch die Kultur der Feige mit zunehmendem Erfolge betrieben. Für die aus Asien eingeführte Smyrnafeige (*Ficus carica*) waren in dem subtropischen Klima Kaliforniens alle Vorbedingungen des Gedeihens gegeben, doch wollte es anfangs nicht gelingen, selbst kräftig entwickelte Bäume zum Fruchten zu bringen. Die Ursache lag darin, daß das die Bestäubung vermittelnde Insekt in Kalifornien noch fehlte. Die Feigen, die den Eindruck einer einzigen Frucht erwecken, sind bekanntlich fleischige, krugförmig vertiefte Blütenstandsachsen, die an ihrer Innenfläche zahlreiche, unscheinbare Einzelblüten tragen. Diese können nur durch eine Gallwespe (*Blastophaga glossorum*) bestäubt werden, die durch die enge Mündung in die krugförmige Höhlung eindringt. Die Gallwespe legt ihre Eier in die Blüten, doch wählt sie dazu nicht die edle Smyrnafeige, sondern eine wilde, kurzgriffelige Form (*Caprificus*). Es ist daher für jede Feigenzucht unerläßlich, einige der wilden, in Kalifornien „Caprifigs" genannten Bäume als Brutnester für die Gallwespen mit anzupflanzen. Die die Blastophaga enthaltenden Früchte werden kurz vor deren Ausschlüpfen früh morgens abgeschlagen und in den Smyrnafeigenbäumen aufgehängt. Nach ein paar Stunden fliegen die Gallwespen aus und besorgen die Bestäubung der Blüten, wodurch das Gedeihen der Feigen gesichert ist. Das Verdienst, die Kaprifikation in Kalifornien eingeführt und damit die Grundlagen zu einer ausgedehnten Feigenzucht gelegt zu haben, gebührt George C. Roeding. Sein Wohnort Fresno im San-Joaquin-Tale ist zum Mittelpunkte der kalifornischen Feigenkultur geworden, deren Erträge von Jahr zu Jahr zunehmen. Bei dem kurzen Bestehen des Unternehmens ist es nicht verwunderlich, daß der amerikanische Bedarf an Feigen zur Zeit noch nicht gedeckt wird und daß einer Eigenproduktion von 3000 t noch eine Einfuhr von 25 000 t gegenübersteht. Die kalifornischen Feigen werden meist in getrocknetem Zustande in den Handel gebracht. Man läßt die Früchte am Baum völlig ausreifen bis sie einschrumpfen und anfangen abzufallen. Alsdann werden sie abgeschüttelt und nach einer Reinigung in einer dünnen Salzlösung einschichtig auf Trockenbretter ausgebreitet und in die Sonne gelegt. Nachdem die Feigen auf einer Seite getrocknet sind, werden sie umgewendet, was sehr rasch dadurch bewerkstelligt wird, daß ein zweites Trockenbrett über das mit Feigen gefüllte gelegt und dieses schnell umgedreht wird, ohne die Feigen selbst zu bewegen. Nach nochmaliger Reinigung werden die getrockneten und ausgedünsteten Feigen zum Versand in Kisten verpackt. L. H. [317]

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1915, S. 13.

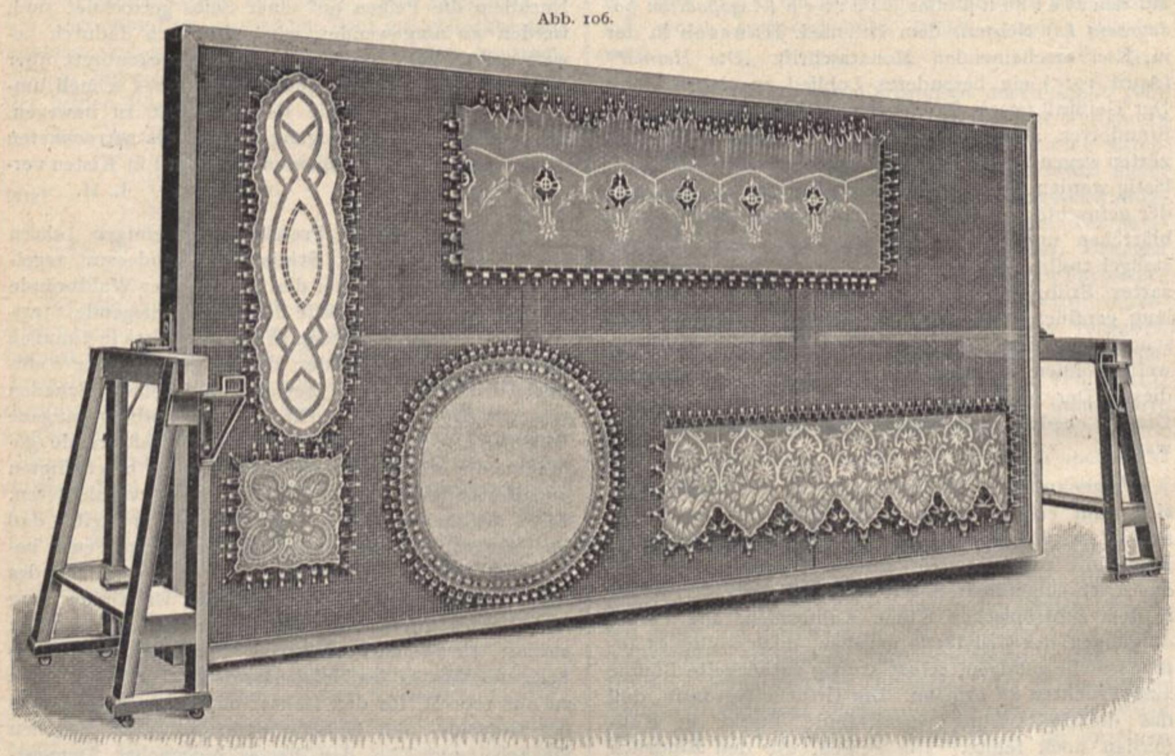
Die Waldbrände in Preußen. Seit einigen Jahren stellt das Kgl. Preuß. Statistische Landesamt regelmäßige Erhebungen über den Umfang der Waldbrände in der Monarchie an. Wie die jetzt vorliegende Statistik für 1912 zeigt, wurden in diesem Jahre in Preußen 256 Waldbrände gemeldet, die im ganzen eine Waldfläche von 3453,61 ha betrafen und einen Schaden von 962 056 M. verursachten. Das vorhergegangene Dürrejahr 1911 dagegen hatte 1047 Waldbrände gebracht, die eine Fläche von 11 846,06 ha beschädigten und Bestände im Werte von 2 929 834 M. vernichteten. Ein Rückblick auf das Jahrzehnt 1902/11 ergibt, daß im Jahresdurchschnitt 4133 ha Wald vom Feuer beschädigt wurden, während die mittlere Höhe des Schadens sich auf 871 093 M. stellte. Die Gefährdung des Waldes durch die Waldbrände ist also ziemlich gering; sie beläuft sich auf nur etwa $^1/_{10000}$ bis $^1/_{8000}$ des Wertes des Holzbestandes, wenn man diesen zu nur 1000 M. für den Hektar annimmt, während bei der Gebäude- und Mobiliarversicherung der Schaden jährlich rund $^1/_{1000}$ des Wertes ausmacht. Dementsprechend ist auch die Versicherung der Wälder gegen das Feuer wenig üblich; von den in den Jahren 1912 und 1911 betroffenen Flächen waren nur 119,43 ha bzw. 2054,30 ha versichert. In den einzelnen Jahren weist die Ausdehnung der Waldbrände sehr beträchtliche Schwankungen auf. Während z. B. im Jahre 1911 Bestände im Werte von 2 929 834 M. dem Feuer zum Opfer fielen, stellte sich der Schadenbetrag im Jahre 1908 nur auf 130 859 M. (*Statist. Koresp.*) [406]

Verschiedenes.

Der Fernsprecher in der Welt. Der „*Telephonabonnent*" bringt eine interessante Zusammenstellung über die Zahl der im Dienst befindlichen Fernsprechapparate. Hiernach wurden am 1. Januar 1912 11 271 891 Apparate gezählt oder gleich 1 016 968 Apparate oder 10% mehr als im Jahre vorher. Amerika mit $7^1/_2$ Millionen Apparaten oder gleich 8,1 auf 100 Einwohner steht an der Spitze. Es folgt Kanada mit 284 373 Apparaten oder 3,7 auf 100 Einwohner. Die europäischen Ländern ordnen sich in folgender Reihenfolge: Dänemark, Schweden, Norwegen, Schweiz, England, Luxemburg, Deutschland, Niederlande, Finnland, Belgien, Frankreich. Die beiden letzten Länder dieser Reihenfolge weisen nur 0,6 Apparate auf 100 Einwohner auf. Die großen Städte von Amerika, wie Neuyork und Chicago, haben mehr Apparate als ganz Frankreich. Ws. [315]

Ein neues Verfahren zum Spannen von Gardinen und anderen Gewebestücken. (Mit zwei Abbildungen.) Der bekannte Gardinenspannrahmen, wie er in Wäschereien und im Hause viel verwendet wird, ist ein recht wenig praktisches Gerät. Er ist entweder nur für eine bestimmte Stoffgröße verwendbar oder aber, wenn er

Abb. 106.



Neuer Spannrahmen für Gardinen, andere Gewebe und Rauchwaren.

verstellbar eingerichtet ist, so ist seine Handhabung unbequem, und immer paßt er doch nur für eine beschränkte Anzahl verschiedener Stoffgrößen. Dazu kommt, daß die Befestigung der zu spannenden Stücke auf dem Rahmen mit Hilfe von Stecknadeln erfolgt, die den Stoff leicht zerreißen, ihn fast immer deformieren und sehr unbequem in der Anbringung sind. Diese Übelstände vermeidet der in Abbildung 106 dargestellte neue Gitterrahmen von S. Rabinowicz in Stettin, der jede Stecknadel überflüssig macht, keines Verstellens bedarf und dennoch für Stoffstücke jeder Form und Größe paßt. Der Rahmen ist mit einem Drahtgeflecht bespannt, auf welchem die zu spannenden Stücke durch die Klammern, Abb. 107, ausgespannt werden. Das Maul dieser federnden Klammern wird je nach Art des zu spannenden Stoffes verschieden ausgebildet, breiter, schmäler, gebogen usw., so daß auch die Stoffkante nicht „verspannt" wird, wie das

Abb. 107.



Klammer zum Aufspannen der Stücke auf das Drahtgeflecht des Spannrahmens.

bei Anwendung von Stecknadeln fast immer geschieht. Daß das Einhängen der Klammerhaken in die Gittermaschen wesentlich bequemer und schneller vor sich geht als das Festheften von Nadeln, bedarf kaum der Erwähnung. Schließlich bietet der neue Spannrahmen noch den Vorteil, daß die rechtwinkligen Maschen des Drahtgeflechtes ein fadengerades Spannen in hohem Maße erleichtern. In gleicher Weise kann das Spannen auch auf mit Drahtgeflecht bezogene Trommeln erfolgen, und die Spannrahmen können zwecks raschen Trocknens in heizbare Kästen eingeschlossen werden. — Für die Rauchwarenindustrie ist das Verfahren auch mit Vorteil verwendbar, da es jede Verletzung von Fellen, Häuten, Leder usw. vermeidet und auch der Luft von beiden Seiten Zutritt zu den aufgespannten Gegenständen ermöglicht. Bisher wurden Rauchwaren zum Trocknen auf Bretter aufgenagelt, wobei sie verletzt wurden und nur sehr langsam trocknen konnten, weil sie nur auf einer Seite von der Luft bestrichen wurden.

We. [172]

Fragekasten.

Zu der im Fragekasten (Frage 8, Beiblatt Heft 1306)*) aufgeworfenen Frage nach der wissenschaftlichen Erklärung des Januariuswunders in Neapel erlaube ich mir hinzuweisen auf Isenkrahes kritische und eingehende Abhandlung: *Neapolitanische Blutwunder*, erschienen zu Regensburg, Verlagsanstalt vorm. G. J. Manz, 1912. Prof. S. Killermann. [424]

*) Siehe auch Fragekasten, Beiblatt Heft 1314. Schriftleitung.